

Contribution à l'Étude de la
Composition chimique des Laites de la Race Montbéliarde
et de l'Alimentation en Lait de la Ville de Besançon

THÈSE
POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON
(SECTION DE PHARMACIE)

Présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

Le 11 Juillet 1929

PAR

Roger OUDET

né le 25 Août 1903, à Pontarlier (Doubs).

Pharmacien
Ex-interne des Hôpitaux de Lyon.
Diplômé de bactériologie
Certifié d'hygiène

BOURG
IMPRIMERIE VICTOR BERTHOD
82, Faubourg de Mâcon

1929



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553603_0014

**Contribution à l'étude de la composition chimique
des laits de la race montbéliarde
et de l'alimentation en lait de la ville de Besançon**

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen honoraire	M. L. HUGOUNENQ.
Doyen	M. J. LÉPINE.
Assesseur	M. ROLLET.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENEUVE, ROQUE, BARD, LANNOIS.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. PIC
Cliniques chirurgicales	PAVIOT
Clinique obstétricale et Accouchements	TIXIER
Clinique ophtalmologique	BÉRARD
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	VORON
Clinique neurologique et psychiatrique	ROLLET
Clinique des maladies des enfants	NICOLAS
Clinique des maladies des femmes	LÉPINE (J.).
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURIQUAND
Clinique des maladies des voies urinaires	VILLARD
Clinique chirurgicale, infantile et orthopédie	COLLET
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie	ROCHET
Chimie biologique et médicale	NOVÉ-JOSSE-
Chimie organique et Toxicologie	RAND
Matière médicale et Botanique	CLUZET
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	HUGOUNENQ
Anatomie	MOREL
Histologie	BRETIN
Physiologie	GUIART
Pathologie interne	LATARJET
Pathologie et Thérapeutiques générales	POLICARD
Anatomie pathologique	DOYON
Chirurgie opératoire	FROMENT
Médecine expérimentale et comparée et bactériologie	CADE
Médecine légale	FAVRE
Hygiène	PATEL
Thérapeutique	ARLOING (F.)
Pharmacie	ETIENNE MAR-
Hydrologie thérapeutique et climatologie	TIN
	COURMONT (P.)
	SAVY
	LEULIER
	PIÉRY

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Pathologie externe	MM. VALLAS
— — Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN
— — Chimie minérale	BARRAL
— — Urologie	GAYET

CHARGES DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Anatomie topographique	MM. THÉVENOT (L.)
Puériculture et hygiène de la première enfance	RHENTER
Chirurgie expérimentale	TAVERNIER
Stomatologie	TELLIER

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
GARIN	ROUBIER	DUNET	DUFOUR
TRILLAT	BONNET	CHALIER (André)	DEVIC
SARVONAT	RHENTER	CHALIER (Joseph)	GABRIELLE
FLORENCE (G.)	MAZEL	NOËL	MANCEAU
ROCHAIX	SANTY	CHEVALLIER	MARTIN (Joseph)
CORDIER (V.)		DUMAS	ROCHET (Ph.)
			WERTHEIMER
			GATÉ

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. BRETIN, Président; LEULIER, Assesseur;
MM. ROCHAIX et MANCEAU, Agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

**Contribution à l'Étude de la
Composition chimique des Laites de la Race Montbéliarde
et de l'Alimentation en Lait de la Ville de Besançon**

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

(SECTION DE PHARMACIE)

Présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

Le 11 Juillet 1929

PAR

Roger OUDET

né le 25 Août 1903, à Pontarlier (Doubs),

Pharmacien

Ex-interne des Hôpitaux de Lyon.

Diplômé de bactériologie

Certifié d'hygiène

BOURG

IMPRIMERIE VICTOR BERTHOD

82, Faubourg de Mâcon

—
1929



A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

A MA FEMME

A MON PÈRE, A MES FRÈRES,

A MES PARENTS ET BEAUX PARENTS.

A MES AMIS.

A mon Maître et Président de Thèse

Monsieur le Professeur BRETIN
Chevalier de la Légion d'Honneur
Professeur de matière médicale

A mes Juges

Monsieur le Professeur LEULIER
Monsieur le Professeur MANCEAU
Monsieur le Professeur ROCHAIX

Hommages respectueux

A mes Maîtres de la Faculté de Pharmacie

A l'Internat en Pharmacie des Hôpitaux de Lyon

INTRODUCTION

De tous les aliments qui constituent la nourriture aussi bien de l'espèce humaine que de l'espèce animale, le lait est le premier et le principal. C'est le lait qu'on donne au nouveau-né, l'adolescent en fait grand usage, l'adulte lui-même, qui l'utilise peu, fait cependant une grosse consommation de ses dérivés : beurres, fromages, chocolats, icecreams, etc... On l'emploie sous forme de potages, pains au lait, gâteaux. C'est encore à lui, le plus souvent, que le malade et le vieillard ont recours pour soutenir ou régénérer leurs forces défaillantes. Aussi bien, est-ce là la raison péremptoire qui a mené nombre de chercheurs à l'étude de cet aliment complet. Et le profane est étonné d'apprendre qu'en tous pays on lui consacre des revues entières. Au fait, si l'on a déjà beaucoup écrit sur le lait, l'opinion publique, surtout dans nos pays latins, commence à peine à s'intéresser à la question; la France est particulièrement en arrière des autres nations pour l'alimentation en lait des grands centres, et il n'est pas exagéré de prétendre que dans un avenir prochain on attachera au lait en tant qu'aliment une importance au moins égale à celle donnée à la viande de boucherie qui

bénéficie depuis nombre d'années d'une législation, encore imparfaite certes, mais en voie de perfectionnement. Et pourquoi n'en serait-il pas ainsi ? Le lait est un aliment complet et bon marché.

Le lait de vache est de tous les aliments le plus riche en acide phosphorique et en chaux. On y trouve de l'eau, des matières grasses, du lactose (le seul hydrate de carbone du lait) des matières protéiques dont la caséine, de l'albumine, de l'urée, de la créatine et de la créatinine, en somme des matières azotées non protéiques, et puis aussi des matières minérales : chlorures, phosphates de potasse, de chaux, accompagnés d'un peu de sels de magnésie, des sulfates, carbonates, citrates et du gaz carbonique; enfin, des ferments, l'amylase, la lipase, et les vitamines A. B. et C.

Le lait est encore un aliment bon marché. Comme l'a dit PORCHER (1) un litre de lait contient 40 gr. de matières grasses, 50 de lactose, 33 de matières azotées, 7 à 9 de matières minérales. Or 40 gr. de beurre valent au moins un franc; 33 gr. de matières azotées contenues dans un bifteck de 222 gr. coûteraient au moins 3 fr. 08 et 50 gr. de lactose correspondant physiologiquement à 50 gr. de saccharose reviendraient à 0,17. Soit 4 fr. 25 au total. Si on tient compte de la matière grasse contenue dans la viande, on revient à 3 fr. 70. Il faudrait donc dépenser au moins cette somme pour se procurer la valeur d'un litre de lait, et encore les aliments payés ne seraient pas prêts à être consommés.

Consultons ces tableaux extraits de « *Moelkeriti-*

dende » du 25-12-1925 (2). Nous constatons que la France vient au 3^e rang de la production laitière mondiale annuelle, au 4^e pour le nombre de ses vaches laitières, au 5^e pour le nombre de bêtes, compte tenu de la superficie. Dans ce domaine elle est largement distancée par l'Allemagne et à égalité avec l'Angleterre. Pour la production laitière annuelle par vache, nous tombons au 7^e rang alors que notre voisine la Suisse, au 1^{er} rang, a des bêtes à production presque double des nôtres. Enfin, nous voici au 8^e rang de la consommation annuelle par tête d'habitant.

Le Journal Officiel du 10 juin 1927 (3) publiant les résultats de l'enquête du Ministère de l'Agriculture pour 1926, accuse une production de lait de vaches de 128.072.800 hectolitres pour 1913, 122.932.970 hectolitres pour 1924, 127.039.700 hectolitres en 1925 et 121.932.970 hectolitres pour 1926 (régression due à l'énorme déficit des récoltes fourragères). Le nombre des vaches laitières est passé de 6.873.110 en 1924 à 7.058.200 en 1926. La statistique allemande serait donc erronée. Par ailleurs, la production laitière annuelle par vache ressortirait supérieure à 1.800 kg. et non à 1.620. Mais d'un autre côté, le chiffre de notre population dépassant 40.000.000, la consommation par tête d'habitant serait ramenée à 275-280 litres.

A l'heure actuelle, et malgré les progrès énormes à réaliser, l'industrie laitière est donc en France « la branche de la technologie agricole la plus importante. Elle dépasse de beaucoup la distillerie, la

féculerie et la brasserie réunies, elle se classe même au-dessus de l'œnologie et de la cidrerie par la valeur des capitaux qu'elle met en jeu » (4).

1. *Production laitière mondiale*

	Population en millions d'individus	Nombre de vaches laitières en millions	Production laitière annuelle en millions de tonnes	Production laitière annuelle en kgs par habitant.
Europe ..	455	57	76	167
Amérique	213	31.6	53.5	252
Australie .	9	3.5	6	666
Afrique ..	133	3	1.7	12.8
Asie	1013	4.9	2.8	2.8

II. Production des principaux pays laitiers.

	Superficie en km ²	Population	Nombre de vaches laitières	Production laitière en milliers de tonnes	Production laitière an- nuelle moyenne par habitant en kgs	Nombre de vaches au km ²	Production laitière an- nuelle moyenne par vache en kgs
E. U. d'Amérique.	7.999.840	109.955.947	24.082.000	46.500	424	3.01	1930
Russie	4.307.045	94.883.587	14.200.000	7.600	81	3.3	535
Allemagne	470.108	61.360.000	8.206.170	12.200	199	17.2	1490
France	550.986	39.400.000	7.169.670	11.600	295	13	1620
Sibérie	10.787.771	9.257.885	4.000.000	2.180	235	0.37	545
Canada	9.660.479	8.788.483	3.745.800	4.980	567	0.39	1340
Argentine	2.792.713	8.699.000	3.294.987	1.460	168	1.18	390
Angleterre	229.864	43.365.000	2.973.586	6.120	141	13	2100
Australie	7.706.166	5.688.692	2.419.809	3.510	618	0.31	1450
Danemark	43.017	3.352.000	1.310.893	3.500	1045	30.5	2680
N.-Zélande	267.506	1.325.301	1.116.828	2.950	2230	4.2	2650
Hollande	34.211	7.086.913	1.085.713	3.300	466	31.6	3040
Suisse	41.298	3.892.000	760.000	2.370	610	18.3	3120

En effet, alors que notre pays produit en moyenne 60 millions d'hectolitres de vin par an, si nous supposons, ce qui doit être la réalité aujourd'hui, que nos vaches laitières sont au nombre de 7.400.000, c'est par un chiffre supérieur à 130 millions d'hectolitres que se mesure la production annuelle du lait en France; c'est donc au moins à 16 milliards que peut être estimée la valeur du lait obtenu et celui-ci entre, suivant les régions et les conditions économiques, pour 18 à 45 % (en argent) de la consommation humaine. Si nous poussons plus loin nos évaluations, si nous estimons, ce qui n'est pas exagéré, que par une habile propagande, nous pouvons arriver à faire utilement consommer aux Français une quantité de lait égale à celle que consomment les Suisses et les Australiens, dans ce cas nous ne serions encore qu'au 5^e rang, nous voyons quel formidable débouché peut nous ouvrir l'industrie laitière. Nos terres sont en friches faute de main-d'œuvre. Quelle solution facile et large à cet inquiétant problème ! Quelle source de revenus pour des provinces qui, telle la Franche-Comté, lui doivent une grande part de leur prospérité.

Dans cette province, qui comprend le Territoire de Belfort, la Haute-Saône, le Doubs, le Jura et la partie montagneuse du département de l'Ain (pays de Gex, Haut et Bas-Bugey et Revermont) on ne compte pas moins de 280.000 vaches laitières, produisant 5 millions d'hectolitres de lait par an. Dans les seuls départements du Doubs et du Jura, on en compte plus de 140.000, alimentant plus de 1.000 so-

ciétés de fromageries produisant environ 15 millions de kilogs de fromage (5).

Parce que la race montbéliarde, qui constitue la totalité de ces troupeaux, est appelée à un grand développement, et parce que la région qui l'a vue se former est particulièrement favorable à ce développement par ses pâturages, il nous a semblé utile d'apporter notre anneau à la chaîne des travaux entrepris et d'étudier la composition moyenne du lait de cette race en même temps que l'alimentation en lait de la principale agglomération de cette région, la vieille capitale comtoise, BESANÇON.





PREMIERE PARTIE

Etude du lait de la race montbéliarde

I. *Principaux caractères de la race montbéliarde* (6)

Jusqu'à la dernière moitié du siècle dernier, le cheptel bovin de l'Est était assez disparate. L'abondance des demandes en bétail des revendeurs du Midi, l'augmentation rapide de la population ouvrière, particulièrement dans le centre industriel de Montbéliard, qui nécessitait une production toujours croissante de lait, amenèrent peu à peu les éleveurs à pratiquer empiriquement, mais avec un certain esprit de suite, une sélection. Ainsi fut créée la race montbéliarde, qui mériterait mieux le nom de race tachetée de l'Est, et qui se caractérise par une robe pie rouge et des aptitudes laitières très développées. A l'origine, cette population bovine présentait certaines défauts dont les plus notoires étaient l'irrégularité du cornage et l'insertion de la queue. Ces défauts se sont progressivement éliminés. Aujourd'hui, le pelage a acquis une uniformité qui témoigne de la persévérance de la sélection. Les qualités laitières se sont développées, favorisées par la sélection et l'amélioration de la production fourragère obtenue par l'emploi des engrais.

Les caractères et les aptitudes de la race montbéliarde sont définis dans le standard de la race, adopté par le herd-book Montbéliard.

« Race de grande taille à robe pie rouge, le blanc s'étendant à la partie inférieure du corps et aux extrémités, le rouge de couleur franche et vive, prédominant à la partie supérieure du corps en grandes plaques bien délimitées. Tête blanche parfois ornée de lunettes. Cornes blanches ainsi que les onglons et les muqueuses qui doivent être franches de toute marbrure noire ou foncée ».

« Tête moyennement courte, large aux yeux, à profil droit, avec orbites légèrement proéminents, mufle large, cornes se dirigeant d'abord en dehors puis en avant et en haut; attache de la tête dégagée, encolure musclée avec fanon réduit; poitrine profonde avec côtes bien arquées; ligne du dos droite; attache de la queue non proéminente; membres droits, forts et nerveux ».

« Aptitudes mixtes; marques laitières développées ».

II. *Alimentation des vaches laitières* (7. 8. 9)

La question de l'alimentation des vaches laitières apparaît très importante en raison de la quantité de lait destinée à l'absorption directe et de celle, plus grande encore, utilisée dans la fabrication des gruyères. S'il est couramment admis aujourd'hui que la nature des aliments et la forme sous laquelle ils sont

donnés sont sans influence appréciable sur la composition du lait, il est non moins certain que la qualité du lait varie notablement avec ces facteurs, et cette variation a sa répercussion sur l'industrie fromagère. Voyons donc quelle est, actuellement, l'alimentation du cheptel bovin, et, éventuellement, les modifications à y apporter.

La base du rationnement des vaches laitières, dans la région, est le foin naturel des prairies.

Pendant l'hiver, il est donné sec à l'étable; pendant l'été, il est consommé vert à l'étable et au pré. Les cultivateurs ont remarqué que la quantité du lait variait proportionnellement à l'abondance de l'alimentation, aussi tendent-ils de plus en plus à nourrir leurs vaches au maximum. Malheureusement si la récolte est mauvaise, le cultivateur hésite à cause de la cherté du bétail, à se débarrasser des têtes d'animaux en surnombre; l'alimentation se trouve ainsi diminuée et le rendement général suit la même courbe.

En ce qui concerne la qualité de fourrage donné aux animaux, tout dépend de la fertilité du sol, selon les terrains.

Dans les régions basses à sol humifère, acide, et c'est le cas des terres du Jura, de celles des basses vallées du Doubs, de l'Ognon, de la Saône supérieure, et aussi de celles en bordure de la Suisse, dans le pays de Gex, le fourrage est grossier, avec prédominance de graminées (brôme dressé, pâturin commun, pâturin des prés) et de plantes diverses (centaurées, plantains, rumex et ombellifères variés). M. GRAND-

VIGNE, directeur de la station agronomique de DIJON, indique comme composition botanique des fourrages de la partie basse du pays de Gex, la formule suivante : (10).

$$6 \text{ à } 6,5 \text{ G} + 1 \text{ L.} + 2,5 \text{ à } 3 \text{ D}$$

G. Graminées, L. Légumineuses, D. Plantes diverses.

Dans ces régions, l'amélioration du sol par l'apport de scories donne les résultats les plus favorables sur les produits de l'élevage.

A une altitude plus élevée, sur les pentes calcaires des montagnes du Jura, et particulièrement dans les combes des vallées supérieures la végétation herbacée est moins abondante, l'herbe est moins drue, les plantes sont moins développées, mais la qualité des fourrages s'accroît, la proportion des graminées diminue, celle des légumineuses augmente. Sur les flancs de la chaîne la plus orientale du Massif du Jura, vers 900 mètres d'altitude, la composition botanique du fourrage se traduit par la formule :

$$3 \text{ G} + 4 \text{ L.} + 3 \text{ D.}$$

Enfin dans les pâturages des hautes montagnes, aux alpages, où l'herbe n'est fauchée que rarement, les prairies sont à végétation rapide, de bonne qualité naturelle, mais souvent envahies par des plantes diverses dont quelques-unes sont indésirables, notamment la grande gentiane, le verâtre blanc, la renoncule âcre et de nombreux orchis. La qualité du fourrage produit par ces pâturages gagnerait si on leur appliquait des fumures de scories et si on améliorerait la nature physique du sol.

A l'heure actuelle, l'alimentation à base de foin a tendance à diminuer. On pourrait y remédier en améliorant la production fourragère par les scories et les engrais, potassiques principalement et par les améliorations foncières (drainage, chaulage) jugées nécessaires. Scories et engrais ont l'avantage d'augmenter le pourcentage des légumineuses en même temps que la qualité et la quantité du fourrage.

On pourrait aussi en faisant sécher à l'abri de la lumière solaire directe, les plantes vertes, préserver, dans de notables proportions, la vitamine qui favorise l'assimilation des constituants minéraux de la ration, vitamine qui est éliminée par l'exposition directe aux rayons solaires.

Ainsi le foin ne constitue pas l'unique aliment de la vache laitière; la ration varie suivant les saisons, les situations et les circonstances économiques.

Les betteraves entrent de plus en plus dans la pratique de l'alimentation, elles sont généralement données fraîches coupées en cossettes ou seulement en morceaux, au moment du repas. La quantité de betteraves qui entre ainsi dans la ration varie entre 2, 3 et 5 kg. par tête chaque jour.

Les tourteaux et notamment les tourteaux d'arachides, sur l'initiative des services publics, ont été aussi introduits pour une faible part, 500 grammes par jour et par tête en moyenne, dans l'alimentation : moins encore pendant l'été.

Les farines d'orge, de maïs, de seigle, de grains mélangés concassés ou cuits, le son de froment, la

balle de blé, complètent encore chez un certain nombre de cultivateurs la ration.

Enfin d'une façon générale, on apporte à l'alimentation journalière des vaches laitières un complément de 30 grammes de sel dénaturé au peroxyde de fer.

L'alimentation telle qu'elle est constituée donc un véritable progrès sur le passé. Toutefois, il faudrait que certains cultivateurs renoncent à nourrir en partie leurs bêtes avec des pailles de riz altérées, les résidus de fabrication du sucre et de l'alcool, des fourrages provenant de lieux rocaillieux ou argileux, avec de l'avoine verte, du fenugrec, du colza. En principe, il faut des fourrages qui à l'état naturel ne contiennent pas de matières d'un goût désagréable ou d'une odeur pouvant passer par le sang dans le lait. Or, les tourteaux de colza fournissent un lait d'une odeur et d'un goût désagréables. La paille moisie et les racines de navets causent l'amertume du lait. La mélasse ajoutée à la ration de foin, de trèfle et de son, donne au lait un goût et une odeur de sucrerie. Les tourteaux d'arachides doivent être employés en quantité minime. Ils donnent fréquemment au lait un goût désagréable d'huile rance. Du reste, les tourteaux en général, donnés en trop grande abondance, ont une influence immédiate sur l'augmentation de la production du lait, mais ils épuisent la bête qui après un à deux ans donne une quantité de lait inférieure à la normale.

On veillera aussi à ce que les récipients dans lesquels se prépare la buvée soient nettoyés après cha-

que repas; on évitera ainsi les fermentations, la formation de moisissures qui donnent naissance à des toxines dont l'effet désastreux se fait sentir à la fois sur la santé des animaux et sur les qualités et les propriétés organoleptiques du lait produit. Enfin, il ne faut pas donner aux bêtes des tranches de betteraves qui forment le résidu de la fabrication du sucre, elles renferment une flore microbienne très riche, constituée surtout par des bactéries septiques. Cette flore passe par les voies digestives des vaches et se retrouve abondamment sur leurs fèces. Dans ces conditions, il est presque impossible d'éviter que cette flore n'arrive à infecter le lait.

Cela explique que le lait des vaches qui sont nourries par ces produits amène des résultats défavorables dans la fabrication des fromages, soit en déterminant des fermentations anormales dans le fromage, soit en causant des troubles intestinaux graves aux consommateurs.

Pour éviter ces inconvénients, il ne suffit pas de remplacer les tranches de betteraves fraîches par des tranches sèches, car la dessiccation n'exerce aucune influence défavorable sur la flore qu'elles renferment. Il faut exclure complètement ce produit de la nourriture des vaches.

En résumé, l'idéal serait de laisser le plus longtemps possible les bêtes au pré. La teneur du lait en vitamine C baisse lentement lors du passage du régime de l'herbe fraîche au régime sec (11); elle monte brusquement lorsque le changement se fait en sens inverse.

20 cc. de lait d'été offrent une protection plus efficace contre le scorbut (expérience sur cobaye) que 60 cc. de lait d'hiver. Pendant l'hiver, il faut compléter le rationnement par les betteraves, les farines, le son et les tourteaux d'arachides en quantités déterminées, et surtout chercher à augmenter la qualité du foin par l'amélioration du sol.

Signalons encore en passant, qu'une nouvelle théorie sur l'alimentation des vaches laitières est préconisée en Angleterre. D'après M. BOUTFLOUR, les mauvais rendements tiennent surtout à ce qu'on donne un trop gros volume de nourriture et une trop grande quantité de matière fibreuse non digestible. Cette masse fatigue l'estomac qui s'efforce de les digérer au lieu d'employer son énergie à la digestion des aliments riches non fibreux.

L'estomac de la vache ne peut digérer qu'un certain volume de nourriture par jour. Elle absorbera facilement un excédent notable, mais la digestion n'en sera pas faite et sera la cause d'une fatigue supplémentaire nuisible.

Bref, pour BOUTFLOUR, plus la vache fournit de lait, plus il faut réduire la quantité de foin; c'est une théorie inverse de celle enseignée jusqu'ici.

III. — *Méthodes d'analyses* (13-14-15)

Il est fait justice à présent de toutes les opinions erronées qui ont eu cours autrefois sur la composition des laits (16). Nous savons que la production

du lait d'une vache croît avec l'âge de cette vache. A quatre ans une vache normale donne 90 % de sa production. Elle atteint ce maximum de 7 à 10 ans pour décroître plus tard. Nous savons aussi qu'au début de la vaccation le lait est moins riche en beurre que vers le 2^e mois et que la décroissance reprend pendant les derniers mois. Une vache produit plus de lait en été qu'en hiver, mais ce lait est moins riche par suite de la dilution produite. Lorsque le vent du midi souffle pendant plusieurs jours, la production journalière des vaches diminue sensiblement, parce que l'évaporation cutanée et pulmonaire a été activée. Les pluies froides, une température extérieure élevée abaissent aussi la production du lait.

Les traites du matin et du soir sont identiques en principe. Le temps qui les sépare a seul une influence qu'on peut schématiser dans le tableau suivant (17).

Eté

Traite du matin, riche chimiquement, peu de lait, peu de temps du soir au matin.

Traite du soir, pauvre chimiquement, beaucoup de lait, beaucoup de temps du matin au soir.

Hiver

Traite du matin, pauvre chimiquement, beaucoup de lait, beaucoup de temps du soir au matin.

Traite du soir, riche chimiquement, peu de lait, peu de temps du matin au soir.

L'équilibre se produira à des époques condition-

nées par le climat, en mars-avril et en septembre dans notre province.

Des conclusions de l'ouvrage de PORCHER intitulé : « Le procès de la matière grasse du lait » nous extrayons celles-ci :

1° Le taux de la matière grasse subit des oscillations considérables et d'une façon générale le taux butyreux du lait du soir est plus élevé que celui du lait du matin.

2° Des traites homologues peuvent présenter entre elles des différences considérables.

3° Il y a un minimum butyreux à la fin du printemps, un maximum au début de l'hiver.

Nous ne sommes donc pas en accord avec lui dans la seconde partie de sa première conclusion.

L'alimentation, comme nous l'avons déjà dit, a sa répercussion sur les qualités organoleptiques du lait et sur le volume produit, mais n'agit pratiquement pas sur la composition chimique. Seules la richesse du lait en vitamines, et la teneur en beurre sont conditionnées par la nourriture de l'animal.

Nous n'avons pas eu l'intention dans les analyses qui suivent de nous attacher à l'étude de ces conclusions approuvées des contemporains les plus qualifiés dans cette branche de la chimie alimentaire. Nous avons seulement cherché dans les deux séries d'analyses auxquelles nous nous sommes livré, à établir les variations que l'on pouvait constater dans la richesse des laits des vaches montbéliardes; les espoirs que l'on pouvait fonder sur l'aptitude laitière de cette race; les résultats déjà obtenus quant

à la richesse des laits. Dans ce but nous avons travaillé sur des laits individuels prélevés à la ferme même, et sur des laits de mélange provenant soit des exploitations agricoles, soit des établissements de débit.

Les méthodes d'analyses suivies ont été, à peu de chose près, les méthodes officielles ou classiques. Les laits ont été analysés le jour même ou le lendemain de la traite, sans avoir été bichromatés.

Détermination de l'acidité.

Dans 10 cc. de lait additionnés de 2 ou 3 gouttes de solution alcoolique de phtaléine du phénol à 1 %, on verse à l'aide d'une burette de Mohr une solution $\frac{N}{10}$ de Na O H jusqu'à persistance d'une coloration rose pâle. On met à côté du lait en expérience et dans un verre absolument semblable le même volume de lait pur.

On exprime l'acidité en acide lactique.

Soit N le nombre de cc. de solution de Na OH N/10 employée, l'acidité par litre sera en grammes :

$$N \times 100 \times 0.009 = N \times 0.9$$

L'acidité dans le degré Dornic au lieu d'être exprimée en grammes d'acide lactique par litre l'est en milligrammes d'acide lactique par 10 cc. Si on dit qu'un lait marque 18°, cela veut dire que 10 cc. de ce liquide sont neutralisés par une quantité de soude correspondante à 18 milligrammes d'acide lactique.

Les laits de bonne qualité marquent 16 à 20° Dornic; — les laits alcalins ou malades 15° ou moins; —

les laits acides ou contaminés, impropres à la consommation, 22° ou plus.

En général, d'après DORNIC un lait dont l'acidité n'augmente pas de plus de 2° à la température ambiante pendant 12 heures peut être considéré comme bon.

Il ne faut pas diluer dans l'eau le lait dont on veut déterminer l'acidité.

On a remarqué en effet (18) que lorsqu'on ajoute de l'eau, la quantité de soude nécessaire pour provoquer le virage de la phtaléine diminue. Il y a un déplacement de l'acidité potentielle avec virage vers l'alcalinité. Ce phénomène s'explique par le jeu de la loi d'action de masse; la réaction du lait n'est pas déterminée par la présence d'un acide, mais par l'équilibre d'un certain nombre d'ions à une concentration déterminée. Que cette concentration vienne à varier et l'équilibre primitif sera remplacé par un autre qui dépendra des nouvelles concentrations des ions en présence.

On détermine l'acidité du lait à froid. Dans ces conditions, le CO^2 libre du lait intervient puisque la phénolphtaléine est sensible à cet acide. De plus, on peut remarquer que lorsque la teinte rose a été obtenue, elle disparaît en quelques minutes. Certains ont expliqué ce phénomène par la fixation du CO^2 de l'air; or si l'on fait bouillir le lait ainsi traité et redevenu blanc, la teinte rose ne réapparaît pas. Bien mieux, si on porte à l'ébullition du lait préalablement neutralisé, et présentant encore la teinte rose, celle-ci disparaît. D'autre part la saponification

de la matière grasse du lait n'intervient pas dans ce phénomène puisque la même réaction s'observe avec les laits complètement écrémés.

Il y a lieu de faire intervenir ici la caséine. Cette matière protéique s'unit lentement aux bases pour donner des caséinates, et lorsqu'on titre l'acidité d'un lait, l'opération est assez rapide, ce qui ne permet pas à la réaction caséine + base de s'effectuer d'une façon définitive. En un mot l'équilibre n'est pas atteint lorsque la phthaléine a subi un premier virage.

Détermination de l'extrait sec.

Placer 10 cc. de lait dans une capsule à fond plat tarée, de dimensions telles que le lait y forme une couche de un centimètre d'épaisseur.

Porter la capsule au bain-marie bouillant pendant 7 heures en ayant soin, au début de l'opération surtout, de percer avec une aiguille la pellicule qui se forme à la surface du lait.

Placer la capsule sous l'exsiccateur après en avoir essuyé le fond avec un linge sec, et la peser rapidement après refroidissement.

Détermination des cendres.

Incinérer avec précaution au bec Bunsen d'abord, puis au moufle, sans dépasser le rouge sombre pour ne pas volatiliser les chlorures l'extrait sec total ainsi obtenu précédemment, jusqu'à ce que les cendres soient blanches (ou jaunes si le lait a été bichromaté).

Dosage du lactose

Réactifs

1° Alcool à 50-55°

2° Alcool à 65° acidifié au 1/1000 (en volume) par l'acide acétique.

3° Liqueur de Fehling.

Opérations. — 1° Placer 25 cc. d'alcool acidifié dans le tube taré du centrifugeur, mesurer 10 cc. de lait et les verser goutte à goutte dans le réactif précédent en évitant autant que possible de remuer le mélange.

2° Centrifuger une minute environ. Boucher le tube en verre du centrifugeur et le retourner 4 ou 5 fois sans agitation brusque de manière à rendre le liquide homogène; abandonner le tout au repos pendant un quart d'heure environ.

3° Centrifuger à nouveau et décanner le liquide clair dans une fiole jaugée de 100 cc.

4° Laver le caogulum attaché au fond du tube en le délayant avec l'agitateur dans 25 cc. d'alcool à 50-55° qu'on ajoute dans le tube.

5° Centrifuger 5 minutes et décanner le liquide comme précédemment dans la fiole de 100 cc. et faire l'affileurement à 100 cc. avec de l'eau distillée.

Doser le lactose par réduction par la liqueur de Fehling.

Placer 10 cc. de liqueur de Fehling dans une fiole de 125 cc. environ, y ajouter 20 cc. d'eau distillée.

La solution de lactose étant contenue dans une burette à robinet, en verser à peu près 10 cc. dans le

réactif dilué précédent, porter le mélange à l'ébullition 3 minutes.

Compléter la réduction de la liqueur de Fehling en ajoutant par petites portions la solution sucrée jusqu'à décoloration complète du liquide de la fiole.

Remarques : On se demande pourquoi, dans la première partie de l'opération, on recommande de ne pas remuer le mélange alors que dans la méthode sans centrifugation on spécifie au contraire d'agiter au fur à mesure qu'on ajoute le lait. Nous n'avons pas tenu compte de cette observation et n'y avons trouvé aucun inconvénient.

D'autre part nous avons remplacé dans nos analyses, les temps 2 et 3 par une seule centrifugation de 5 minutes. Nous évitons ainsi l'inconvénient de retourner le tube, car il reste du liquide après les doigts ou après le bouchon.

Enfin dans toutes nos analyses, nous avons utilisé la même pipette, vérifiée, et nous avons tenu compte des observations de PORCHER (19). Nous avons pu constater en effet que si l'écoulement du lait de la pipette est trop rapide, il reste collé sur la paroi intérieure de la pipette une couche mince de lait qui n'est pas recueillie. Cette couche n'est jamais négligeable et peut atteindre jusqu'à 4/10 de centimètre cube. Avec un écoulement lent, les forces de tensions superficielles entrant en jeu, la colonne de lait en descendant attire à elle complètement la couche plaquée à l'intérieur dans la burette et que venait d'y laisser le lait en s'écoulant.

Dosage du beurre et de la caséine

Réactifs Alcool à 95°, Ether à 65°.

Opérations :

1° Délayer avec l'agitateur le coagulum contenu dans le tube du centrifugeur, dans un mélange de 10 cc. d'alcool et d'éther : 20 cc.

2° Centrifuger et décanner le liquide éthéroalcoolique dans un ballon taré (une minute de centrifugation).

3° Laver l'insoluble contenu dans le tube avec 20 cc. d'éther en remuant avec l'agitateur.

4° Centrifuger et décanner de nouveau l'éther dans le ballon qui contient déjà le liquide éthéroalcoolique précédent (une minute de centrifugation).

5° Chasser par distillation l'éther et l'alcool du ballon. Dessécher le beurre qui reste à 100°. Pendant la dessiccation la matière grasse s'oxyde et augmente, de ce fait, le poids de l'extrait; d'autre part il y a déshydratation du lactose et par suite diminution de l'extrait : après 7 heures on constate qu'il y a compensation. Peser et calculer la quantité de beurre par litre.

6° Diviser au moyen de l'agitateur la masse de caséine contenue dans le tube en verre du centrifugeur et faire la dessiccation, d'abord à basse température, puis à 100°. Peser le tube qui contient la caséine et l'agitateur. La différence avec la tare du verre donne le poids de la caséine et des matières minérales insolubles. La quantité de caséine pure est égale au poids précédent diminué du poids des cendres de la caséine obtenue.

Dans le cours des manipulations on se sert d'un agitateur qui a été taré avec le tube en verre du centrifugeur. Il n'est donc pas nécessaire de lui enlever, après chaque opération les précipités qui y sont adhérents, il suffit qu'il ne reste pas de liquide adhérent. Toutes les décantations doivent être faites rapidement.

Le centrifugeur d'un diamètre de 25 centimètres mesurés entre les fonds de 2 tubes opposés en position de fonctionnement, doit tourner à 1900 tours au minimum.

Remarques : Au lieu d'employer un ballon nous avons utilisé une capsule en verre à fond plat. L'évaporation est plus facile et plus rapide. D'autre part nous n'avons pas distillé, mais nous portions la capsule sur la plaque d'un bain-marie; l'éther se dégageait en l'espace d'une demi-heure. A ce moment nous placions directement la capsule sur un trou, l'alcool s'échappait en une heure et demie environ. On économise ainsi du temps et du gaz.

Dosage des chlorures.

Méthode de DENIGÈS : Mettre dans un ballon jaugé de 200 cc. 20 cc. de lait, 6 cc. d'une solution de métaphosphate de soude à 5 % puis 0 cc. 6 d'acide acétique. Compléter à 200 cc., filtrer. Une partie du filtrat peut servir au dosage du lactose.

Le dosage des chlorures est fait par la méthode CHARPENTIER-WOLHARD, en milieu acide avec une solution titrée de $\text{NO}^3 \text{Ag}$ N/10 et de sulfocyanate de potasse N/10.

100 cc. du filtrat sont additionnés de 3 cc. de $\text{NO}^3 \text{H}$ puis de 5 cc. de $\text{NO}^3 \text{Ag N}/10$. Après 10 minutes filtrer pour séparer le chlorure d'argent, puis prendre 54 cc. de filtrat et doser $\text{NO}^3 \text{Ag}$ restant par la liqueur titrée de sulfocyanate de potasse avec une solution saturée d'alun de fer (saturée à froid) comme indicateur.

Détermination de la constante moléculaire simplifiée.

Cette constante constitue la traduction chimique de la notion biologique de l'isotonie du lactosérum et du sérum sanguin.

Le Professeur PORCHER avait signalé en 1906 que le chlorure de sodium était le principal régulateur de la pression osmotique; celle-ci est due aux cristalloïdes dont les plus importants sont le sel et le lactose; en sorte que, lorsque le lactose vient à diminuer, la compensation s'établit par une augmentation de chlorure sodique. Mais les variations de ce sel sont trop faibles pour que la somme $\text{Cl. Na} + \text{lactose}$ puisse apparaître comme constante, les variations de lactose la dépassant de beaucoup en grandeur. C'est alors que MATHIEU ET FERRE eurent l'idée de traduire isotoniquement le Cl. Na en lactose en multipliant les valeurs de ce sel par le facteur II, 9.

Pratiquement on multiplie le produit du taux des chlorures par II, 9, par un coefficient variable suivant les proportions de caséine et de matières grasses.

Pour obtenir ce coefficient, nous avons utilisé, en

en augmentant la précision, la table établie par MATHIEU et FERRE.

Note : Les numéros d'ordre qui, dans le cours des tableaux, sont joints par des accolades, indiquent que les laits proviennent, à des dates différentes, de la même bête.

TABLE DE MATHIEU ET FERRE POUR L'ÉTABLISSEMENT DE LA C. M. S.

Caséine	40	1.036	1.041	1.047	1.053	1.059	1.065	1.071	1.077	1.084	1.09	1.096	1.103
	35	1.032	1.037	1.043	1.049	1.053	1.061	1.067	1.073	1.079	1.085	1.091	1.098
	30	1.029	1.033	1.039	1.045	1.051	1.057	1.063	1.069	1.075	1.08	1.087	1.094
	25	1.025	1.029	1.035	1.041	1.047	1.053	1.059	1.065	1.071	1.077	1.083	1.089
	20	1.020	1.026	1.031	1.037	1.043	1.048	1.054	1.060	1.066	1.073	1.079	1.085
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
		Beurre											

LAITS INDIVIDUELS

TABLEAU I

N ^{os}	Kgs de Lait par 24 heures	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	CL N ^a	C M S
1	24,5	1032,8	126,4	35,3	91,7	51,4	31	7,3	1,46	73,17
2	24,1	1031,8	123,8	34	89,8	50	31	7,6	1,69	74,51
3	24	1032,2	126,1	35,1	91	50	32	7,7	1,83	76,43
4	18,3	1030,2	126,5	40,2	86,3	49,8	27,8	7,4	1,63	73,82
5	12	1032,6	133,2	41,4	91,8	50	33	7,5	1,81	76,82
6	15	1033,2	140	45	95	52,2	34	7,4	1,75	78,71
7	16	1031,9	129	37,8	91,2	51	31,1	7,2	1,81	77,46
8		1031,9	127	36,8	90,2	48,6	32,1	7,3	1,72	73,68
9	11	1033,1	128,2	35,2	93	51,4	33,1	7,3	1,75	76,9
10	14	1032,8	126,2	34,1	92,1	52,9	31,8	7,1	1,57	76,16
11	20,5	1032,7	132	38,6	93,4	51,4	33,2	7	1,37	72,43
12	22,6	1032,5	121,8	31	90,8	52,2	30,3	7,1	1,69	76,5
13	16,25	1031,9	130	39,4	90,6	50,7	32	7	1,4	72,07
14	8	1032,8	142,5	48	94,5	51,4	34,5	7	1,34	72,92
15	12	1032,4	124,4	34,2	90,2	51,4	32	7	1,46	73,1
16		1031,9	131	40,3	90,7	49,3	32,8	7,3	1,7	74,46
17		1031,6	135,9	45	90,9	50,7	32,2	7,1	1,49	73,69
18	17,8	1032,4	133	40,8	92,2	52,2	31,7	7,2	1,43	74,12
19	17	1031	138,7	49,1	89,6	50	31,4	7	1,37	71,67
20	24	1032,2	140	47,3	92,7	52,2	32,1	7,3	1,46	75,13
21	23,9	1030,2	144,2	54,8	89,4	51,4	32	7,1	1,37	73,72
22	22,4	1032,2	127	27,3	99,7	52	29	7,8	1,87	78,33
23	19,2	1030,6	144	54	90	52,2	29,3	7,7	1,69	78,43
24		1032,8	118,8	28,2	90,6	52,2	30	7,4	1,49	73,77
25	19,5	1030,8	126,7	38,7	88	50	29,1	7,4	1,69	74,8

TABLÉAU II

Kgs de
Lait par
24 heures

N^{os}

Densité

Extrait

Beurre

Extrait
Dégraissé

Lactose

Caséine

Cendres

CL NA

CM S

26	18,6	1032	122,4	33	89,4	52,9	28,5	7,1	1,4	73,6
27	13	1029,9	125,3	39,3	86	51,4	26,5	7,3	1,8	77,62
28	21,2	1035,4	122,4	26,4	96	54,6	33,6	6,9	1,22	72,92
29	28,9	1029,3	127,5	43,2	84,3	49,3	26,9	7,5	1,87	76,55
30	19,6	1031,3	132,2	42,1	90,1	52,9	29,1	7,3	1,46	75,25
31		1032	124,7	35,3	89,4	52,2	29,2	7	1,37	72,81
32	27,9	1032,5	135,5	43,1	92,4	54,6	30,2	6,8	0,96	70,74
33	26,9	1032	130	37,8	92,2	52,9	30,8	7,3	1,24	72,18
34	21,7	1026,3	140,2	60	80,2	46,7	25	7,3	1,54	70,81
35	26,7	1029,5	130,3	44,8	85,5	52,9	24,9	7	1,09	70,54
36	12,4	1031,8	130	39,9	90,1	52,9	29	7	1,31	73,14
37	9,5	1030,7	129,5	41,2	88,3	50,7	29,1	7,4	1,68	75,56
38	19,3	1032	131,6	39,7	91,9	52,9	31,3	6,9	1,17	71,5
39	13,4	1033	128,5	36	92,5	50,7	33,1	7,4	1,63	74,72
40	8,7	1032,4	129,3	37,6	91,7	51,4	31,7	7,4	1,71	76,61
41	21,7	1029,1	136,5	51,1	85,4	49,3	27,9	7,5	1,72	75,27
42	22,7	1029,4	132,6	47,4	85,2	53,8	23,7	6,8	1,11	71,82
43	21,7	1030,5	134	46	88	52,2	27,7	7,3	1,52	75,55
45	17,5	1031,8	134,9	44,2	90,7	54,6	28,2	6,8	0,9	70,33
46	28,9	1033,7	121,7	29,3	92,4	54,6	29,7	7,2	1,4	75,25
47	25,8	1030,8	120	33	87	51,4	27	7,4	1,59	74,4
48	25,2	1032,1	126,3	34,8	91,5	51,4	31,7	7,6	1,62	75,26
49	20,6	1031	133	43,7	89,3	52,9	28,7	7,1	1,28	73,10
50	26,8	1031,1	124,9	34,9	90	52,2	31,4	7,5	1,43	73,63

TABLEAU III

N°s	Kgs de Lait par 24 heures	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	CL NA	CMS
51	25,8	1032	139,6	44,7	94,9	54,6	32,3	7,1	1,2	74,18
52	18,7	1030,4	121,9	36	85,9	49,3	27,8	7,6	1,87	76,05
53	27,6	1030,6	123,5	36,4	87,1	51,4	27,2	7,4	1,65	75,43
54	18,9	1034	123,8	30,2	93,6	52,9	32,6	7,3	1,46	74,41
55	10,3	1032,1	122	32	90	53,7	28,5	7,2	1,4	74,44
56	23,7	1031,2	121	32,8	88,2	52,2	28,2	7	1,2	70,33
57	19,6	1031,5	123,3	35,3	88	54,6	24,7	7,4	1,4	75,46
58	17,8	1029,1	116,2	34	82,2	50,7	23,1	7,4	1,55	73,01
59	16,4	1031	127	37,8	89,2	49,7	31,2	7,4	1,43	71,24
60	21	1030,6	128,7	41,5	87,2	52,2	26,6	7,2	1,22	70,34
61	18	1032	122,2	33,2	89	50	30	7,7	1,97	77,84
62	24,8	1030,3	120	33,9	86,1	49,3	28,1	7,6	1,78	74,7
63	23,7	1031	113	27	86	51	26,8	7,2	1,66	74,35
64	20,6	1033	124,5	32,1	92,4	50	33,2	7,7	1,52	72,93
65	18,7	1032,3	130	37,8	92,2	48,6	34,3	7,8	1,86	75,68
66	13,8	1032,6	126,5	35,5	91	52,2	30,5	7,3	1,17	70,35
67	17,5	1031,8	129,2	39,2	90	53	28,5	7,3	1,14	70,95
68	15,4	1034	132	36	96	52,9	34,5	7,4	1,17	71,23
69	16,3	1032,5	135	42	93	52,9	31,7	7,3	1,28	73,1
70	10,2	1032,5	123	32,3	90,7	51,4	30,7	7,3	1,72	76,17
71	16,9	1033,5	130	34,5	95,5	53,3	33,4	7,1	1,08	70,51
72	17,4	1034,7	139	40,5	98,5	52,2	36,1	8	1,59	76,52
73		1029,3	124,8	39,5	85,3	52,9	23,7	7	1,41	74,61
74	13,9	1032	130	37,7	92,3	52,2	31,3	7	1,27	71,88
75	17,5	1033,5	138	41,8	96,2	53,7	33,2	7,8	1,77	79,9

TABLEAU IV

N ^{os}	Kgs de Lait par 24 heures	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	NaCl	CMS
76	15,7	1032,5	145,7	50,5	95,2	54,5	32,4	7,3	1,38	76,79
77	17,3	1031,1	124,2	35	89,2	52,2	28,5	7,3	1,53	74,76
78	8,5	1029,1	123,4	39,1	84,3	48,6	27,4	7,1	1,68	73,17
79	10,8	1031,9	124,8	33,6	91,2	48,6	33,5	7,9	2,03	77,4
80	11,5	1028,7	118,3	35,9	82,4	52,2	31,7	7,3	1,56	75,43
81	18,2	1028,7	122	38,7	83,3	50,7	24,8	7,1	1,71	75,59
82	15,4	1031	129,2	40	89,2	52,2	29	7,2	1,62	76,32
83	20,4	1031,4	127	36,8	90,2	50,7	30,5	7,7	1,88	77,82
84	19,9	1034,3	132,8	35,7	97,1	52,2	35,9	7,6	1,56	75,64
85	15	1032,6	137,2	42,5	94,7	50,7	35	7,6	1,56	74,52
86	17	1032,4	127	34,6	92,4	51,4	32,5	7,5	1,5	73,75
87	15,8	1032,8	128	34,8	93,2	52,1	32,5	7,3	1,32	72,2
88	14,3	1033	133,3	39	94,3	52,1	33,2	7,5	1,5	74,84
89	20,3	1032,5	129,8	36,7	93,1	52,1	32,2	7,5	1,53	75,01
90	25,2	1032,1	126,3	34,8	91,5	51,4	31,7	7,6	1,62	75,26
91	19,3	1030,7	124	35,6	88,4	49,3	29,8	8	2	77,7
92	17,6	1032,9	129,8	35,7	94,1	50	35,2	7,7	1,65	74,36
93	17,2	1031,3	132,5	41,7	90,8	50	31,8	7,7	1,68	75,04
94	14,8	1032,3	129,2	36,5	92,7	50,7	32,9	7,7	1,74	76,11
95	17,1	1029,6	118,5	34,2	84,3	52,9	22,6	7,6	1,65	76,66
96	10,5	1032,2	126,6	35,1	91,5	50,7	32	7,6	1,65	74,9
97	16,6	1029,1	120	35,8	84,2	48,9	26,3	7,9	1,8	74,27
98	11,2	1029,9	125,2	38,9	86,3	50	27,5	7,5	1,47	71,95
99	13	1032,9	129,7	35,7	94	53,7	31,7	7,3	1,32	73,91
100	10	1029,3	120	35,8	84,2	52,1	23,9	7,5	1,47	73,69

TABLEAU V

N ^{os}	Kgs de Lait par 24 heures	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	CLNA	CMS
101	11,6	1031,3	131	40,6	90,4	50,7	30,8	7,6	1,62	74,86
102	8	1032,2	137	44,2	92,8	50,7	32,8	8,1	2,06	80,92
103	16,6	1029,1	119,8	35,5	84,3	50	25,1	7,9	1,88	76,71
104	28,6	1032,1	134,5	41,5	93	49,3	35,3	7,4	1,53	72,56
105	16,7	1034,6	138	40,1	97,9	50,7	37,8	7,5	1,5	73,69
106	15,6	1032,6	130	36,7	93,3	48,6	36	7,3	1,48	70,84
107	14,6	1032,1	122,7	32,2	90,5	48	33,5	7,5	1,59	71,06
108		1032,9	134	40	94	51,4	34,2	7,2	1,38	72,7
109	9,7	1032,6	137,2	43,6	93,6	49,3	36,2	7,5	1,5	72,11
110	15	1031,1	121,3	32,8	88,5	48,1	31,3	7	1,65	71,9
111	10	1031,1	129	30,9	98,1	48,1	30,8	7,8	1,77	73,24
112	13,7	1031,1	127,7	38	89,7	48,8	31,8	7,6	1,53	71,62
113	10,1	1032,6	141,8	46,7	95,1	48,1	38,2	7,7	1,68	73,8
114	11,25	1032,9	138	42,8	95,2	51,4	34,3	7,8	1,59	75,38
115	8,2	1032,3	132,6	40	92,6	50,7	33,1	7,6	1,56	74,24
116	10,3	1033,5	135,6	40,1	95,5	51,4	35,5	7,1	1,33	72,19
117	6,6	1033,3	136,2	40,8	95,4	50	36,4	7,3	1,56	73,7
118	7,7	1032,3	119,8	29,2	90,6	50	32	7,5	1,53	72,01
119	8,3	1033,1	134,8	39,7	95,1	50	36,2	7,4	1,41	71,72
120	12,7	1033,5	126	31,8	94,2	50,7	34,7	7,4	1,41	71,73
121	10,6	1033,1	133,2	39	94,2	52,1	33,4	7,2	1,33	72,74
122	8,5	1033,5	127,2	33	94,2	49,3	35,5	7,8	1,71	74,16
123	6,8	1033,3	130,5	35,6	94,9	50,7	35	7,7	1,71	75,87
124	11,4	1031,2	119,5	30,7	88,8	47,3	32,8	7,9	1,94	74,6
125		116,8	116,8	33,5	83,3	48	26,9	6,8	1,95	75,4

TABLEAU VI

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	NaCl	C M S
126		121,2	35,8	85,4	48,6	28,2	8	1,68	72,26
127		116,8	33,5	83,3	48	26,9	6,8	1,95	75,4
128		157,4	60,5	96,9	48	40,1	8,3	1,54	73,17
129		125,7	29,3	96,4	50	36,4	8	1,8	75,77
130		151	54,8	96,2	48,6	39,2	7,5	1,48	72,5
131	1034	125	30,8	94,2	52,1	34	7,4	1,77	77,7
132	1033,2	121	28,7	92,3	48,6	34,6	7,1	1,73	73,3
133	1031,5	120,3	31	89,3	48,6	31	7,5	1,89	75,3
134	1032,7	118,7	25,6	93,1	51,4	33	8	1,77	76,4
135		130,2	35,4	94,8	49,3	37	8,2	1,71	74,5
136	1029,5	117,5	34,2	83,3	48	26,4	7,3	1,84	74
137		133,5	41,6	91,9	50	33,7	7,4	1,72	75,6
138		155	53,5	101,5	45	47,3	8,2	1,69	71,7
139		143,8	44,4	99,4	50	41	7,9	1,77	76,9
140	1034	138,5	43,6	94,9	50,7	37,5	8,1	1,57	74,9
141		138,5	46,8	91,7	48	34,2	7,6	1,59	72,2
142		151	54,8	96,2	48,6	39,2	7,5	1,48	72,3
143		125,7	29,3	96,4	50	36,4	8	1,8	75,77
144		134,8	39	95,8	50	36,8	8,1	1,24	69,47
145		157,4	60	97,4	48	40,1	8,3	1,54	73,17
146		121,2	35,8	85,4	48,6	28,2	8	1,68	72,26
147		150,7	47	103,7	50	45	7,6	1,81	78
148		123,6	28,9	94,7	51	34	7,3	1,51	73
149		143,5	46,5	97	50	39	7,3	1,63	75,1
150		143,1	44,8	98,3	51,6	37,8	7,6	1,17	70,8

TABLEAU VII

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	NaCl	C M S
151		149	57	92	50,7	33	7,2	1,28	71,9
152		130	40	90	47,9	33,5	7,5	1,69	72,9
153		143,8	50,6	93,2	50,3	34,2	8,7	1,5	73,9
154		137,6	44,4	93,2	50,7	34,2	7,7	1,28	71,1
155		131,2	38,7	92,5	50,3	34,4	7	1,4	71,58
156		135	44,3	90,7	48,6	32,8	7,5	1,4	70,2
157		124,8	39,7	85,1	43,3	33	8,2	2,33	76
158		122,8	34,6	88,2	44,4	35,1	7,8	2,19	75
159		136,7	40,7	96	50,7	35,9	8,5	1,68	75,8
160		138,5	42,2	96,3	53	34,3	7	1,4	74,7
161		153,3	55	98,3	51,5	39,5	7,3	1,27	73
162		130,9	38,7	92,2	50,3	34,7	7,2	1,62	74,6
163		132,3	42,7	89,6	51,4	31,4	7	1,7	76,5
164		129,2	40,7	88,5	49,4	31,8	7,3	1,54	72,54
165		114,8	26,8	88	49,3	30,2	7,7	1,59	71,8
166		157	56,8	100,2	49,3	43	7,5	1,36	72,1
167		145,2	52	93,2	48	36,7	7,7	1,42	70,7
168		127,7	41,5	86,2	50	28,2	7,1	1,83	76,7
169	1030	113,3	36,3	77	40	27,6	7,5	2,62	75,7
170		151	53	98	48,6	39,5	7,8	1,67	74,9
171		106,8	27,4	79,4	47,6	24,5	6,7	1,62	70,1
172		123,2	41,4	81,8	44,4	27,5	8,5	2,03	73,3
173		118	36,7	81,3	43,8	27,6	8,4	2,26	75,04
174		152	56,4	95,6	46,7	40,5	7,6	1,76	64,15
175		155	58,4	96,6	44,4	44,2	7,4	1,73	71,8

TABLEAU VIII

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	NaCl	C M S
176		141	43,1	97,9	52,1	38,2	7,3	1,41	74,4
177		129,5	29,8	99,7	51,4	38,7	7,5	1,53	74
178	1031,5	159,4	63,4	96	49,3	39,3	7,3	1,29	71,5
179		128,3	34,6	93,7	50,7	34,5	7,5	1,7	75,5
180	1031	119	29,2	89,8	49,7	32,9	6,7		
181	1032,7	122,7	33,2	89,5	46,4	35	7,8		
182	1032	138,5	45,6	92,9	48,4	36,6	7,6		
183	1034,8	152,4	49,1	103,3	53,7	41,4	7,4		
184	1032,4	152	53,5	98,5	50	40,2	8		
185	1033,7	131,2	33,7	97,5	50,7	38,6	7,9		
186	1031,3	131	40,8	90,2	48	34,8	6,9		
187		127,1	48,2	78,9	45,5	26,1	7,3		
188	1029,8	141,5	50,1	91,4	50,7	33,2	7,2		
189	1032,4	124,3	36,4	87,9	50,5	30	7,4		
190	1033,5	132,6	40,4	92,2	49,2	35,3	7,5		
191	1032,5	124,2	34,6	89,6	52,8	29,6	6,9		
192	1032	145,1	50,3	94,8	49,1	38	7,4		
193	1035	138,5	40	98,5	51,9	39,2	7,1		
194	1032,4	125,3	34,4	90,9	48,4	35,2	6,9		
195	1034,4	127,9	32,9	95	52,6	34,9	7,3		
196	1032	119,5	33,2	86,3	48,8	30,2	6,8		
197	1031,9	128	36	92	49,6	34,8	7,3		
198	1032,8	128,3	36,5	91,8	50,7	33,4	7,4		
199	1031	132,5	38,4	94,1	49,6	36,6	7,4		
200	1034	131,2	35,6	95,6	53,5	34,7	7,5		

TABLEAU IX

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Cassine	Cendres
201	1032	129	38,3	90,7	49,2	34,2	7
202	1031,4	127,7	40,2	87,5	50,2	30,2	6,8
203	1033,1	134,2	41,3	92,9	49,7	35,8	7,1
204	1032,1	129,7	39,2	90,5	45,5	36,4	8,1
205	1031,4	138,2	46,8	91,4	49,5	34,6	6,9
206	1032,3	133,9	42,1	91,8	48,8	35,4	6,9
207	1033,4	125,2	34,3	90,9	53	30,8	6,8
208	1032,1	129	35,8	93,2	48,7	37,4	6,8
209	1031,8	140	47,4	92,6	48,4	36,7	7,2
210	1031,6	130,3	39,8	90,5	49,2	33,4	7,3
211	1032,8	137	34,5	102,5	52,7	40,6	7,9
212	1030,9	124	37,6	86,4	46,1	32,3	7,5
213	1032,7	126,7	35,1	91,6	53,3	29,9	7,5
214	1029,6	118,1	38,1	80	44,9	27,3	6,7
215	1032,8	144,4	47,8	96,6	52,5	34,2	8,1
216	1031,8	143	49,5	93,5	51,3	34,3	7,4
217	1034	127	31,6	95,4	53,2	34,4	7,2
218	1030,7	123,2	37,6	86,1	51,1	26,3	7,8
219	1033	154	54,2	99,8	53,1	38,3	7,8
220	1032,1	119,2	30,6	88,6	51,3	29,4	7,6
221	1030,8	123,3	36,2	87,1	50,2	29,8	6,8
222	1030,8	126	37,9	89	48,8	31,7	7,3
223	1033,7	120,6	32	88	48,6	32,2	7,1
224	1030,3	142,2	47,3	94,9	52,5	33,9	6,7
225	1032	133,3	41,5	91,8	51,9	32	7,9

TABLEAU X

N ^{os}	Kgs de Lait par 24 heures	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres
226	27	1030,8	130,5	42,4	88,1	49,6	29,5	6,7
227		1032,5	131,8	39,9	91,9	49,6	30,2	7,7
228	17,5	1031,7	124,2	36,7	87,5	50	28,3	8
229		1032	120,4	31,8	88,6	49,2	30,3	8,1
230		1031,2	134,6	43,4	91,2	51,4	31,1	7
231	18,4	1030,2	127,3	40,9	86,4	47,4	32,8	7,2
232	19,6	1032,2	130,4	38,7	91,7	52,1	31,8	7,1
233		1033,5	137,3	42,9	94,4	51	34,3	7,5
234		1031,3	139,9	44,5	95,4	52,7	32,4	8,3
235		1031,7	132	42,6	89,4	51,1	29,8	7,6
236	28,8	1030,3	141,9	53,4	88,5	49,5	30,9	6,8
237	15,8	1035,1	156,3	56,7	99,6	50,6	39,2	8,6
238		1032,7	130,6	35,6	95	51,9	33,6	7,5
239	22,5		127,6	37,2	90,4	52,6	29,4	7,8
240		1031,4	127,9	39,6	88,3	52,2	29,8	6,9
241		1031	145,3	50,6	94,7	49,3	36,9	7,5
242		1032,9	139,7	42,8	96,9	51,1	37,3	7,2
243	19,5	1032,5	141,2	45,5	95,7	52,7	33,2	7,6
244	22,3		132,9	47	85,9	53,7	25,6	7,2
245	15,4	1030,5	125,3	36,8	88,5	53	28,3	6,7
246		1032,5	130,5	37,2	93,3	51,7	32,7	8,2
247	17,6	1033,5	158,4	55,1	103,3	52	44,1	8,7
248		1032,4	131,8	39,4	92,4	48,9	33,4	7,5
249		1031,5	138,7	45,5	93,2	48,9	35,1	7,3
250	18,2	1031,8	124,9	35,2	89,7	52,5	29,9	7,2

TABLEAU XI

N ^{os}	Kgs de Lait par 24 heures	Acidité	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres
251	12,7	1,7	1031,7	136,7	39,1	97,6	51,8	36,9	7,5
252		1,8	1033,1	120,6	26,7	93,9	50,9	34,2	7,2
253	16,8	2	1032,6	139,3	40,8	98,5	50,4	39,8	8
254		1,7		158,2	59,2	99	42,7	47,1	8,6
255	22,8	1,6	1032,6	113,5	25,8	88,3	45,7	31,4	6,9
256		1,8	1031,5	118,3	31,2	87,1	46,5	30,2	8,1
257	17,4	1,7	1033	134,1	37,2	96,9	50,4	38,1	8,6
258	16,7	1,6	1032,1	118,5	29,3	89,2	49,1	30,6	7,1
259		1,7	1031,6	143,4	51,8	91,6	51	33,7	6,9
260	16,8	2,3		142,3	43,8	98,5	51,3	37,8	8,6
261	16,8	1,8	1030,7	119,8	33,5	86,3	46,5	30,8	7,6
262	12,8	1,6	1030,8	121,8	37,2	84,6	44,3	29,7	7,1
263	12,7	1,6	1032,4	135,2	41,7	93,5	49,9	36,1	7,5
264		1,8	1032,6	130,2	35,9	94,3	53,2	33,9	7,3
265	14,3	1,8	1032,4	124,1	33,5	90,6	50,6	31,8	7,6
266		1,8	1030,6	129,8	42,5	87,3	51,5	26,9	7,3
267		1,6	1032,5	131,8	39,3	92,5	50,5	33,1	7,5
268	12,7	2	1032,7	143,8	44,9	98,9	51,8	39,8	6,8
269		1,8	1032,1	114,8	26,3	88,5	51,7	28,3	7,7
270	15,6	1,7	1031,1	127,9	33,7	94,2	49,4	30,6	7,3
271	12,8	1,8	1031,7	121,3	34,7	86,6	50,3	26,3	8,3
272	12,6	1,9	1032,8	144,8	50,2	94,6	50,1	35,8	7,6
273	15,6	1,8	1030,6	116,7	29,3	87,4	48,9	29,4	7,7
274	10,7	1,6	1030,5	144,8	50,6	94,2	51,1	35,8	7,7
275	10,3	1,6		114,2	25,6	88,6	50,7	29,1	7,3

LAITS DE MELANGE

TABLEAU I

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	CL NA	C. M. S.
1		131,8	39,2	92,6	48,6	36	7,3	1,6	72,5
2	1032	123,5	34,4	91,1	50	31	8,5	1,6	73,4
3		144	41,1	102,9	45,3	46,3	7,7	1,74	72,1
4	1029	125,7	38,4	87,3	50,7	28,6	7,3	1,65	74,9
5	1030,2	135	43,4	91,6	50	33,4	7,6	1,36	71,2
6	1033	125	33,5	91,5	49,3	33	7,5	1,54	71,9
7	1032,7	139,7	44,8	94,9	52,5	35,7	7,4	1,12	71
8	1035	148	45,7	102,3	51,4	41,7	8	1,42	74,2
9		136,5	42	94,5	50	36,6	7,2	1,42	72
10		130,3	35,1	93,2	50,8	36	7,5	1,42	72,1
11	1031,7	129	35,5	93,5	50	35	7,3	1,48	72,3
12		124,8	35	89,8	50,7	31,2	7,1	1,48	72,6
13		119,5	34,3	85,2	44,4	31,5	7,7	1,76	69,5
14		137,8	39,3	98,5	52,2	38,3	7,2	1,21	71,6
15	1030,5	123,1	35,4	87,7	49,3	29,8	7,5	1,7	73,8
16	1029,5	122,9	36,6	86,3	48,6	30	7	1,64	72,5
17	1030,2	117,2	33	84,2	46,7	29	7,3	1,94	73,9
18		133	42,8	90,2	48,6	32,5	7,2	1,41	70,3
19		128,4	36,9	91,5	49,3	34,4	7,2	1,56	72,4
20		147,1	48,9	98,2	47,3	42,2	7,3	1,41	69,9
21		133,3	40,2	93,1	47,3	35,8	7,8	1,76	73,2
22		144	43	101	48,6	43,4	8	1,76	75,2
23		118,8	33	85,8	45,5	32,8	7	2	73,6
24	1034	133,5	37,4	96,1	49,4	38,6	7,3	1,64	73,9
25		121,2	33,4	87,8	50	30,2	6,9	1,64	73,6

TABLEAU II

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres
26	1033,4	132,7	39,7	93	48,6	36,6	7,6
27	1033	125,4	35,4	90	50,9	31,7	7,1
28	1032	127,3	37,4	89,9	50,8	28,9	7,6
29	1030,6	135,9	41,2	94,7	49,7	36,9	7,7
30	1033,2	134,4	42,7	91,7	51,7	32,3	7,4
31	1032,5	128,5	36,5	92	50,7	33,5	7,2
32	1031	133,1	43,7	89,4	49,8	32,3	7,1
33	1030,5	129,1	38,9	90,2	50,7	30,6	7,5
34	1032,1	133,1	38,7	94,4	49,1	37,1	7,6
35	1032,7	139,3	43,7	95,6	50,3	37,7	7,4
36	1031,6	135,1	42,9	92,2	51,7	32,6	7,4
37	1032,5	126,9	36,5	90,4	49,7	33,2	7,1
38	1031	126,8	37,5	89,3	52,1	28,9	7,3
39	1032,7	132,9	39,8	93,1	52	33,1	6,9
40	1031,7	124	37,3	86,7	49,7	29,3	7,3
41	1032,4	125,8	35,8	90	50,6	31,5	7,2
42	1031,7	133,1	39,8	93,3	49,7	35,9	7,2
43	1031,4	135,4	43,6	91,8	51,8	32	7,6
44	1031,8	133,8	42,5	91,3	51,2	32,4	7,3
45	1033,1	122,1	33,4	88,7	51,7	28,6	7,3
46	1032,1	127,5	34,7	92,8	50,7	35,5	6,9
47	1032,3	133,8	42,4	91,4	50	32,9	7,4
48	1032,9	122,7	34,7	88	50,2	30,4	7,2
49	1032,9	128,7	37,9	90,8	49,7	33,6	7,2
50	1032,4	130,5	41,7	88,8	50,2	31,1	7,1

TABLEAU III

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres
51	1032,6	135,8	44,7	91,1	51,7	31,8	7,1
52	1031,9	131	35,5	95,5	51,8	36,5	6,9
53	1032,9	124,7	34,7	90	50,6	30,7	7,5
54	1033,4	124,8	35,7	89,1	50	30,7	7,3
55	1032,2	138,9	46,9	92	50,9	34	7,3
56	1030,7	133,2	40,8	92,4	51,6	33,6	7,2
57	1032,1	129,6	35,3	94,3	50,1	36,7	7,3
58	1032,6	133,1	40,6	92,5	51,7	33,1	7,1
59	1031,9	133,2	42,9	90,3	51,6	31,1	7,3
60	1031,8	133,8	39,8	94	50,7	36,2	7,2
61	1032,2	127,8	39,5	88,3	51,4	29,5	7,2
62	1032	135,6	45,5	90,1	52,1	30,3	7,5
63	1031,8	135,6	39,7	95,9	50,9	37,4	6,9
64	1032	130,5	42,7	87,8	50,5	30	7
65	1032,4	123,8	34,4	89,4	50,4	31,8	6,9
66	1031,2	132,4	41,6	90,8	49,7	33,8	7,4
67	1032,4	126,4	33,6	90,8	49,5	34,3	7,1
68	1032,7	125,9	35,9	90	50,3	31,5	7,2
69	1031,6	131,5	42,9	88,6	50,8	30,6	7,1
70	1032,2	130,1	36,8	93,3	50,6	35,4	7,2
71	1032,3	128,7	38,5	90,2	51,3	31,6	7,6
72	1031,8	133,3	42,7	94,6	51,7	31,7	6,9
73	1032,7	135,5	41,8	93,7	51,7	34,3	7,2
74	1031,8	132,1	39,9	92,2	50,7	34,2	7,2
75	1032,3	136,2	43,8	92,4	49,4	34,6	7,4

TABLEAU IV

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres
76	1032,1	131,3	40,5	90,8	47,4	35,5	7,4
77	1033,1	127,4	36,1	91,3	49,2	34,1	7,5
78	1031,3	128,7	36,4	92,3	50,9	33,6	7,3
79	1031,8	127,5	37,1	90,4	50,9	32,3	7
80	1030,7	126,7	36	90,7	51,6	31,8	7
81	1034,8	130,7	42	88,7	49,9	31,7	6,9
82	1031	119,8	34	85,8	46	32	7,4
83	1031	130,3	41,4	88,9	48,2	32,6	7,6
84	1032	123,9	34,6	89,3	46,8	35,3	6,9
85	1031	127,5	38,5	89	50,2	30,8	7,4
86	1032,3	129,3	40,9	88,4	48,6	31,5	7,3
87	1031	128	37,8	90,2	50,5	31,2	7,2
88	1031	133,3	41,1	92,2	51,9	32,8	7,1
89	1031,5	129,5	40,8	88,7	50,6	30,2	7,7
90	1031,1	128,5	41	87,5	49,9	30,2	6,9
91	1031,4	130,2	43	87,2	50	30	6,9
92	1030,9	130,2	39,4	90,8	48,6	34,6	7,2
93	1032,3	125,9	36,4	89,5	49,8	31,5	7,1
94	1031,4	130,2	37,4	92,8	51,8	33,2	7,1
95	1032,1	127,9	36,2	91,7	49,5	34,1	7,2
96	1030,6	130,9	40,2	90,7	51,2	32,2	7
97	1031,4	130,8	41,1	89,7	50,6	31,6	7,1
98	1032,2	128,7	40	88,7	47,6	32,5	7,6
99	1030,9	129,8	40,2	89,6	49,9	31,8	7,3
100	1031,6	128,4	41,5	86,9	48,7	29,5	7,7

TABLEAU V

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres
101	1031,3	122,7	35,7	87	47,5	31,1	7,8
102	1031	126	36,5	89,5	49,6	31,7	7
103	1031,5	127,1	37,9	89,2	50,2	31,5	7,1
104	1031,8	135,2	43,4	91,8	50,6	32,9	7,5
105	1031,7	134,9	41,7	93,2	49,5	35,8	7,2
106	1031,1	127,7	40,3	87,4	48,2	31,9	7
107	1031,3	130	38,9	91,1	49,9	33,6	7,2
108	1031,6	129,4	38,6	90,8	50,2	33,8	7,6
109	1030,5	137,1	42,8	94,3	52,5	33,1	7,1
110	1032,1	128,6	39,7	88,9	50,9	30,8	7
111	1031,7	133	42,6	90,4	49,6	31,7	7,5
112	1031,1	126,9	34,7	92,2	50,9	33,4	7,4
113	1031,4	129,4	42,6	86,8	47	32	7,4
114	1031,1	129,6	41,6	88	49,9	30,5	7,3
115	1032,7	126,7	35,5	91,2	50,2	32	7,8
116	1032,6	135,3	42	93,3	51	33,6	7,5
117	1032,1	126,1	35,7	90,4	52,2	30	6,9
118	1032	123,6	38,4	85,2	46,3	31,5	7
119	1032	132,9	42,6	90,3	50,3	32,4	7,4
120	1031,3	127,5	35,8	91,7	50,9	32,2	7,7
121	1031	130,8	41,4	89,4	49,9	32	7,1
122	1030,1	122,9	38	84,9	47,9	29,8	7
123	1032,4	134,1	41,2	92,9	50,2	35,2	7
124	1032,5	126,4	36,3	90,1	50,8	31,6	7,2
125	1034,1	134	40,4	93,6	51,2	34,4	7

TABLEAU VI

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres
126	1033,1	128,2	37,7	90,5	49,3	32,4	8,1
127	1031,5	139,6	46	93,6	50,9	34,5	7,8
128	1032,5	127	35,9	91,1	51,6	32,2	7,1
129	1031,6	136,9	48	88,9	49,1	32,3	6,9
130	1032,8	132,8	40,7	92,1	50,2	34,4	7,1
131	1031,9	122	33,3	88,7	48,5	32,2	7,1
132	1032,9	139,4	45,6	93,8	52,2	33,4	7,6
133	1029	127,9	44,5	83,4	45,6	29,7	7,5
134	1033,4	128,8	40,2	88,6	48,2	32,2	7,8
135	1033,8	128,2	37,4	90,8	50,1	33,1	7,3
136	1033,8	135,3	42,4	92,9	49,2	36	7
137	1033,6	135,2	41,3	93,9	51,5	35,1	7
138	1031,2	132,9	40,5	92,4	49,9	35,4	7
139	1032,6	121,4	34,1	87,3	50,8	29,3	6,9
140	1032,2	142,2	48,7	93,5	51,2	34,6	7
141	1031,1	121,8	33	88,8	49,8	31,8	6,9
142	1032,7	142	48,3	93,7	49,6	35,5	7,5
143	1032,8	131,2	39,3	91,9	52,2	32,1	7,2
144	1033,4	136,1	43,3	92,8	50,7	34,1	7,4
145	1032,5	133	41,6	91,4	48,3	35,3	7,4
146	1032	121,3	33,6	87,7	49,2	30,2	7,8
147	1033,9	134,1	40,2	93,9	50,6	35,6	7,4
148	1034,3	133,9	39,9	94	51,4	35,2	7
149	1031,3	128,2	39,4	88,8	49,5	31,5	7,6
150	1029,8	145,4	57,4	88	50,2	32	7

TABLEAU VII

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Castéine	Cendres
151	1034	137,8	44	93,8	51,2	34,5	7,6
152	1033,5	129,5	38,4	91,1	49,1	34,2	7,6
153	1031,9	128,1	38,7	89,4	46,9	34,5	7,6
154	1033,1	121,9	32,8	89,1	50,8	30,8	7,1
155	1033,8	132,8	39,1	93,7	50,6	35,5	7,2
156	1033,2	128,7	35,7	93	51,9	33,5	7,4
157	1031,5	133,4	40,8	92,6	52,2	32,4	7,6
158	1031,8	137,8	43,8	94	52,6	33,5	7
159	1032,7	124,9	34,3	90,6	50,1	33,3	6,8
160	1033,8	132,6	40,1	92,5	50,9	33,8	7,6
161	1032,9	141,6	44,1	97,5	50,8	34,8	7,5
162	1030,9	134	45	89	49,3	32	7
163	1032,1	137,4	44,7	92,7	52,2	33,2	6,9
164	1033,3	132,7	41,6	91,1	51,3	32,4	7
165	1032,5	133,8	40,8	93	50,6	35,5	7,1
166	1032,3	132,1	39,8	92,3	50,2	34,5	7,1
167		138,5	47,8	90,7	51,5	31,9	6,9
168	1031,8	129,3	36,5	92,8	51,3	34	7,2
169	1032,2	137,4	43,5	93,9	52,3	33,6	7,6
170	1031,6	129,7	40,5	89,2	50,2	31,7	7,1
171		131	40	91	51,2	32,3	7,2
172	1033,2	131,1	36,5	94,6	49,6	36,9	7,8
173		135,3	39,2	96,1	48,9	39,5	7,3
174		128,1	34,7	93,4	52,8	32,8	7,4
175		136,1	46,3	89,8	49,9	32,3	7,3

TABLEAU VIII

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres
176		135,4	41,6	93,8	50,9	34,5	8
177	1031,2	126,2	38,1	88,1	50,5	29,3	7,7
178	1032,5	134	40,7	93,3	49,5	35,2	7,2
179	1031,1	133,1	43,3	89,8	49,2	31,2	7,4
180	1033,2	131,3	35,7	95,6	52,3	33,4	8,1
181	1030	129,2	38,2	91	48,5	34,2	7
182	1030,3	119,4	33,6	85,8	47,6	29,3	7,1
183	1032,2	135,6	42,4	93,2	52,5	31,8	7,1
184	1030,9	123,7	34,6	89,1	48,8	32	7,5
185	1030,6	132,9	43,1	89,8	51,9	29,9	7,5
186	1033,2	136,8	40,8	96	50,5	37,2	7,7
187	1031,7	125,7	35,2	90,5	49	32,7	7,5
188	1033	131	38,5	92,5	50,7	33,8	7,8
189	1030,9	123,9	36,4	87,5	49,9	29,8	7,1
190	1031,1	120,8	34,2	86,6	49,7	29,2	7
191	1031,7	136,1	43,1	93	50,5	33,7	7,5
192	1031,9	126,3	36,6	89,7	49,4	31,6	7,4
193	1032,8	134,2	40,7	93,5	51	33,1	7,3
194	1032,7	133,5	40,9	92,6	49,7	33,7	7,7
195	1030,2	119,9	37,1	82,8	47,1	28,5	6,8
196	1031,6	144,4	50	94,4	48,7	35,5	7
197	1033,5	158,7	52,5	106,2	52,5	45,2	7,6
198	1029,7	129,6	41,8	87,8	47,7	31,3	7,7
199	1032	135,4	42,9	92,5	50	33,7	7,1
200	1031,1	127,2	36,2	91	48	31,8	7,4

TABLEAU IX

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Castine	Cendres
201	1033,7	139,1	44	95,1	50,5	35,5	7,4
202	1029,9	122,4	35,6	86,8	48,2	29,7	7,1
203	1031,3	121,6	34,7	86,9	50,4	28,8	7,7
204	1031,8	138	44,6	93,4	49,9	33,4	7,5
205		152,5	55,5	97	51,8	36,2	8,2
206	1031,1	120,8	33,1	87,7	49,4	30	7,5
207	1032,8	129,3	36,9	92,4	50,7	33,5	6,9
208	1030	127,6	40,1	87,5	46,2	31,6	8,2
209	1032,7	130,4	38,2	92,2	50,7	32,6	7,4
210	1029,9	119,8	34,5	85,3	47,8	28,4	7,7
211	1030,4	124,7	36,3	88,4	49,5	30	7
212	1032,5	131,2	38,7	92,5	52,5	30,6	7,1
213	1029,3	117,4	32,2	85,2	46,1	28,7	6,9
214		145,8	51,6	94,2	50,6	34,9	7,7
215	1032,9	133,7	37,8	95,9	49,9	35,6	7,5
216	1031,1	120,9	35,8	85,1	47,4	29,9	7
217	1033,3	135,5	38,3	97,2	52	35,7	7,7
218	1030,5	128,7	38,4	90,3	53,1	29,7	6,9
219	1032,5	130,6	38,7	91,9	51,6	31,7	7,4
220	1031,6	132,6	42,8	89,8	47,8	33,5	7,7
221	1032,8	134,2	38,2	96	50,5	36,5	7,1
222	1033	131,8	37	94,8	52,6	33,3	7,5
223	1030,5	121,9	36,3	85,6	48	30,4	7
224	1032,9	131,9	37,7	94,2	49,2	37,2	7,7
225	1032,1	127,6	35,2	92,4	51,5	33,4	7,1

TABLEAU X

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégrossé	Lactose	Caséine	Cendres
226	1032,6	133,6	41	92,6	47,6	37,6	7
227	1034	135,5	40,6	94,9	52,2	34,7	7,7
228	1031,7	143	49,2	93,8	50,7	35,8	7,4
229	1031,8	126,5	34,4	92,1	51,9	32	7,9
230	1031,8	137	46,1	90,9	51,5	32,1	7
231	1032,1	124,1	35,3	88,8	50,2	31,4	6,9
232	1030,9	134,7	46,6	88,1	50,6	30,3	6,9
233	1032,3	136,8	38,4	98,4	52,3	38,6	7,8
234	1031,7	134,5	45,2	89,3	49,8	32	7
235	1032	133	39,3	93,7	52,8	33,1	7,4
236	1031,9	146,8	52,9	93,9	51,8	34,6	7,2
237	1031,2	123,9	35,3	88,6	51	30,2	7,1
238	1033	133,9	40,2	93,7	51,5	34,5	8,1
239	1031,9	139,5	48,5	91	50,2	33,5	7,1
240	1031,8	138,1	46,2	91,9	51,4	33,3	6,9
241	1030,6	124,3	36,1	88,2	50,9	29,7	7,3
242	1031,9	132,5	39,2	93,3	51,2	34	7,7
243		126,2	36,6	89,6	49	32,5	7,5
244	1032	133,9	41,1	92,8	51	33,7	7,8
245	1032	126,1	36,8	89,3	50,4	31,1	7,5
246	1033,2	129,5	36,9	92,6	50,4	34,1	7,7
247	1030,1	141,1	43,2	97,9	51,8	38,1	7,9
248	1031	124,5	37,7	86,8	47,4	31,2	7,8
249	1032,2	136,5	43,2	93,3	52,7	33,3	7,3
250	1031,8	123,4	34	89,4	51,4	30,4	7,3

TABLEAU XI

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres
251	1031,7	143,3	47,9	95,4	50,2	38,2	7,2
252	1032,8	133,9	43,8	90,1	48,8	33	7,9
253	1032,2	128,4	36,5	91,9	51,5	32,4	7,6
254	1032,8	130,9	40,4	90,5	48,2	34,5	7,4
255	1032,3	128,9	42,1	86,8	49,3	29,8	7,4
256	1031,4	135,4	46,6	88,8	48,6	32,6	7,3
257	1032,5	150,8	53	97,8	46,5	42,7	8,4
258	1033,2	129,1	35,7	93,4	52,4	33,5	7,2
259	1031,8	133,7	44,1	89,6	49,8	32	7,6
260	1032,9	132,6	41,3	91,3	49,7	33,3	7,9
261	1031,6	140,1	49,3	90,8	50,5	32,6	7,4
262	1032	130,2	39,3	90,9	51,5	32,1	7,
263	1030,9	120,1	32,9	87,2	51,3	28,6	6,9
264	1031,9	136,8	42,3	94,5	50,1	35,7	8,4
265	1032	131,9	40,2	91,7	50,9	33,2	7,3
266	1031,7	139,4	50,3	89,1	50,3	31,2	7,3
267	1033,2	132,1	39	93,1	52,7	32,6	7,5
268	1031,9	131,4	41,7	89,7	49,6	32,3	7,4
269	1032,6	130,1	38,4	91,7	50	33,7	7,5
270	1032,1	129,6	39,6	90	50,1	32,3	7,3
271	1032,6	134,9	43,1	91,8	50	34,2	7,3
272	1032,7	131,5	38,8	92,7	50,2	34,6	7,6
273	1032,4	131,1	40,2	90,9	51,4	32,1	7
274	1030,7	122,2	36,4	85,8	48,2	30,2	6,9
275	1032,1	132,3	41,5	90,8	50,3	32,7	7,8

TABLEAU XII

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégrossé	Lactose	Caséine	Cendres
276	1033,1	125,7	34,5	91,2	52,5	31,4	7
277	1031,3	122	36,5	85,5	49,3	29	6,8
278	1032,1	141,3	43,5	97,8	53	35,4	7,1
279	1031,5	124,7	36	88,7	51,5	29,3	7,1
280	1031,1	136,1	40,7	95,6	52,7	33,8	7,3
281	1031,5	129,5	38,6	90,9	50	31,9	7,4
282	1031,9	130	37,8	92,2	50,8	33,4	7,1
283	1031,3	137,8	46,4	91,4	48,2	34,7	7,4
284	1032,2	140,9	45,8	95,1	51,1	35,2	7,1
285	1031,4	126,2	35,6	90,6	51,9	30,4	7
286	1031,3	127,6	36,1	91,5	50,2	33,3	7,2
287	1031,2	134	42,9	91,1	48,6	34,8	7,3
288	1031,4	138,6	48,3	90,3	46,5	34,1	7,1
289	1034,1	126,2	32,2	94,0	51,4	33,8	7,8
290	1031,1	132,8	44,4	88,4	49,5	31,3	7,5
291	1032,6	118,6	32,2	86,4	47,8	29,9	8
292	1033,2	143,2	48,4	94,8	47,7	37,8	8,4
293	1033,3	129,6	33,6	96	50,5	36,7	8
294	1030,6	138,1	47,6	90,5	49,5	32,9	7,6
295	1032,1	144,4	47,9	96,5	46,5	40,4	8,3
296	1032,6	126,4	33,8	92,6	47,9	34,6	7,5
297	1031,4	124,9	35,1	89,8	49,2	32,3	7,2
298	1031,8	131	41,2	89,8	48,3	33,7	6,9
299	1033,2	128,7	36,1	92,6	50,4	32,8	7,8
300	1032,8	132,9	41,2	91,7	50,9	31,6	7,3

TABLEAU XIII

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégéssé	Lactose	Caséine	Cendres
301	1032,3	126,9	36,6	90,3	53	30,4	7,6
302	1031,1	130,7	39,1	91,6	47,4	35,4	7,5
303	1031,2	119,8	32,2	87,6	49,5	31,3	7,1
304	1030,5	137,4	47,9	89,5	47,5	30,7	7,4
305	1031,3	129,2	43,1	86,1	49,5	28,8	7,6
306	1032,8	124,9	36	88,9	50,8	29,5	7,5
307	1030,3	127,2	40,8	86,4	48	30,3	7,7
308	1032,8	129,9	35,1	94,8	50,2	34,8	8,3
309	1033,1	141,8	46,8	95	51,2	34,5	7,4
310	1031,8	141,8	45,6	96,2	49,8	36,8	7,7
311	1033,2	138,4	45,3	93,1	50,4	36,7	7,8
312	1032,2	124,2	37,6	86,6	48,1	31,4	7,7
313	1031,8	133,5	37,3	96,2	50,6	34,6	7,6
314	1031,6	132,6	40,2	92,4	52,5	30,6	7
315	1034,2	144,8	46,9	97,9	50,5	37,7	8,1
316	1031,5	134,2	44	90,2	50,1	31,4	7,1
317	1032,1	127,3	37,1	90,2	50,6	30,7	6,9
318	1032,7	133,8	40,1	93,7	51,3	33,7	7,3
319	1030,7	130,8	43,8	87	51,1	28,4	7
320	1031,5	130,7	43,9	86,8	49,3	30,3	7
321	1030,8	128,4	40,1	88,3	47,6	32,8	7,6
322	1031,8	123,2	34,4	88,8	49,5	31,8	7,3
323	1031,9	131,9	40,1	91,8	49,9	33,2	7,4
324	1032	133,8	40,3	93,5	52,1	33,2	7,9
325	1031,7	131,9	39,6	92,3	52,8	31,2	7,1

TABLEAU XIV

N ^{os}	Densité	Acidité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres
326	1031,9	1,6	134,1	40,2	93,9	53,1	33	7,4
327	1030,2	1,6	137,4	41,1	96,3	53	35,2	6,8
328	1031,7	1,7	137,3	43,1	94,2	51,6	34,6	7,1
329	1032,2	1,6	125,6	32,9	92,7	52	30,1	6,8
330	1033,3	1,8	125,3	34,1	91,2	50,9	32,1	7,2
331	1033,7	1,7	127,1	34,8	92,3	50,5	34,1	7,1
332	1032,8	1,6	147,1	48	99,1	51,9	39,2	7,3
333	1032,3	1,7	122,8	32,2	90,6	50,6	32,2	7,2
334	1033,2	1,8	133	39,8	93,2	47,5	34,6	7,1
335	1033,3	1,9	126,2	35,6	90,6	46,7	30,8	7
336	1032,8	1,8	133,7	40,2	93,5	49,4	33	7,4
337	1032,4	1,4	126,8	38	88,8	48,3	31,4	7,1
338	1030,8	1,7	141,3	44,3	97	49,8	37,8	7,4
339	1031,1	1,3	130,4	39,3	91,1	49,7	32,4	7,6
340	1031,1	1,8	139,1	46	93,1	47,2	33,6	7,5
341	1032,3	1,7	144	48,7	95,3	47,1	40,4	7,1
342	1031,3	1,6	127,7	37,2	90,5	48,6	30,4	7,2
343	1033,4	1,5	130,3	40,7	89,6	49	33	7,1
344	1033,4	1,5	125,9	37,7	88,2	48,1	29,6	7,8
345	1033,3	1,8	143,6	48,3	95,3	49,7	37,4	7,2
346	1031,7	1,7	125,7	36,5	89,2	50,4	30,8	7,6
347	1031,7	1,7	131,5	37,8	93,7	50,7	33,8	6,8
348	1031,6	1,8	138,7	45,3	93,4	47,9	37,1	7,1
349	1032,3	1,6	127,1	39,2	87,9	50,6	28,4	7,2
350	1031,6	1,5	135,2	45	90,2	48,9	34	7,4

TABLEAU XV

N ^{os}	Densité	Acidité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres
351	1032,3	1,5	133,4	42,4	91	50,2	29,4	7,4
352	1033,1	1,9	133,2	40,5	92,7	49,6	32,8	7,2
353	1031	1,6	120,3	32,2	88,1	49,6	28,8	7
354	1031,1	1,6	126,1	36,1	90	50,2	29	7,3
355	1033,6	1,6	127,1	38,3	88,8	48,6	29,2	7,3
356	1030,5	1,8	132,5	41,2	91,3	51,4	30,8	7,4
357	1032,6	1,7	129,9	39,4	90,5	50,7	31,2	7,4
358	1032,6	1,7	121,6	35,4	86,2	49,2	29	7,3
359	1030,5	1,7	133,1	40,9	92,2	50	33	7,2
360	1032,6	1,6	130,9	40	90,9	50,6	30,2	7,5
361	1031,3	1,6	123,1	35,3	87,8	48,3	30,4	7,6
362	1029,1	1,7	131,9	42,6	89,3	50,4	30	7,6
363	1031,1	1,5	130,3	43,8	86,5	50,2	28,4	7,4
364		1,6	132,6	41,9	90,7	50	31,6	7,3
365	1032,1	1,7	128,8	37,4	91,4	50,3	32,1	7,3
366	1032,3	1,7	130,3	40,4	89,9	49,7	32,3	7,3
367	1032	1,7	129,6	36,7	92,9	51,1	34	7,5
368	1031,8	1,6	134,5	43,1	91,4	49,9	32,8	7,5
369	1031,4	1,7	130,5	39,9	90,6	49,1	33,7	7,1
370	1031,9	1,8	130,8	39,4	91,4	50	33	7,3
371	1033,5	1,6	142,2	49	93,2	51,5	35,1	6,8
372	1033,5	1,8	132,1	39,9	92,2	50,2	34,1	7,7
373	1032,1	1,6	130,6	40	90,6	50,7	32,1	7,1
374	1030,5	1,9	128,7	35,4	93,3	50	34,9	7,4
375	1030,3	1,7	121,8	35,1	86,7	48	29,8	7,6

TABLEAU XVI

N ^{os}	Densité	Acidité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caseine	Cendres	CiNa.	C. M. S.
376	1032,5	1,8	124,8	34,3	90,5	48,2	34	7,4	1,66	72,31
377	1032,5	1,9	127,4	37,3	90,1	48,5	31,2	7,5	1,71	73,51
378	1032	1,7	129,7	36,7	93	49,6	32,4	7,6	1,7	74,36
379	1033,5	1,7	128,3	34,4	93,9	50,7	35,9	7,3	1,89	78,09
380	1031,5	1,5	128,1	35,8	92,3	51,2	32,6	7,3	1,54	74,04
381	1032,5	1,6	129	41,2	87,8	51,2	29,3	7,3	1,54	74,41
382	1029,1	2	143,1	53,9	89,2	48,6	31,5	6,9	1,45	71,39
383	1033,1	1,7	136,6	37,2	99,4	52,2	36,4	7,8	1,54	75,42
384	1030,8	1,5	133,8	44,7	89,1	49,8	30,1	7,3	1,51	72,83
385	1032,2	1,9	127,5	33,4	94,1	48,8	35,7	7,3	1,53	71,28
386	1031,7	1,8	134,7	42	92,7	50,6	34,7	7,5	1,91	78,69
387	1032,8	2	122,1	33,9	88,2	51	30,1	7,4	1,81	76,84
388	1032,2	1,7	131,9	39,8	92,1	48,7	35,1	7,7	1,58	72,42
389	1032	1,8	126,9	38,7	88,2	50,6	30,5	6,9	1,41	71,91
390	1032,4	1,7	124,1	33,4	90,7	51,9	31	7,5	1,45	73,29
391	1032,1	1,7	142,1	49	93,1	50,7	32,9	7,2	1,52	74,26
392	1032,3	2	125	34,5	90,5	49,9	31,1	7,4	1,51	72,14
393	1030,7	1,9	146,2	52,5	93,7	48,1	37,4	7,3	1,6	72,98
394	1030,1	1,7	126,7	41,4	85,3	48	29,3	7,2	1,58	71,47
395	1033,9	1,8	130,7	33,3	97,4	51,8	37,1	7,4	1,65	76,11
396	1032,5	1,6	132,3	42,7	89,6	51,4	30,7	7,2	1,57	74,98
397	1030,7	1,9	127,5	37	90,5	47,4	35,8	7,4	1,51	69,94
398	1033,5	1,5	146,2	48,2	98	51,3	38,8	7,4	1,87	79,58
399	1032,1	1,9	127,3	38,8	88,5	49,5	30,9	7,3	1,43	70,90
400	1031,1	2,1	128,6	39,3	89,3	50,6	28,4	7,4	1,44	72,20

TABLEAU XVII

N ^{os}	Densité	Acidité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caseine	Cendres	Cl ^{Na} .	C. M. S.
401	1031,7	1,9	125,1	36	89,1	50,7	31	7,6	1,76	76,16
402	1033,4	2,4	125,8	35,8	90	51,1	29,8	7,8	1,88	77,97
403	1031,1	2,3	125,2	36,7	88,5	49,8	31,4	7,1	1,58	73,05
404	1030,4	1,4	124,1	36,9	87,2	52,9	28,4	6,9	1,4	73,94
405	1032,5	2,1	130,9	36,8	94,1	49	32,8	7,6	1,58	71,35
406	1032,4	1,7	132,6	43	89,6	50,3	33,7	7,5	1,68	75,28
407	1033,5	1,8	133,2	46,3	86,9	49,1	30,2	7	1,45	71,41
408	1031	1,6	131,2	43,2	88	49	30,9	7,2	1,46	71,15
409	1031,6	1,6	137,7	42,4	95,3	50,8	36,9	7,6	1,58	74,81
410	1032,5	1,7	124,4	34,1	90,3	50,6	31,5	7,4	1,63	74,42
411	1032,6	1,6	129	36,3	92,7	52,3	32,6	7,2	1,46	74,20
412	1033	1,6	134,9	41,7	93,2	50,8	34,8	7,7	1,51	73,85
413	1032	1,7	125,8	35,9	89,9	48,4	32,9	7,3	1,55	71,18
414	1031	1,5	130,4	38,1	92,3	48,1	35,7	7,1	1,52	70,79
415	1032	1,8	135,8	43,3	92,5	51,4	33	7,4	1,53	74,75
416	1030,7	2,6	130,4	39,6	90,8	49,8	34,5	7	1,58	73,53
417	1031	2,8	136,2	45,1	91,1	49,7	35	7,4	1,52	73,19
418	1033,9	2,8	128,7	35,3	93,4	50,5	34,7	7,9	1,65	74,83
419	1031,4	3	123,5	36,1	87,4	51	29,1	7,2	1,35	71,29
420	1033,4	3,2	125,9	36,2	89,7	52,2	29,7	7,2	1,7	76,98
421	1030,8	4,1	126,4	40	86,4	50	29,4	7	1,53	72,84
422	1031,8	2,6	126,9	34,2	92,7	48,8	35,3	7,5	1,75	74,28
423	1032,2	2,8	150	55	95	46,4	38,7	7,8	1,76	73,65
424	1032,8	2,7	134,5	39,3	95,2	52,1	35	7,3	1,35	73,07
425	1032,4	1,9	135,6	41,1	94,5	48	38,7	7,7	1,67	72,88

TABLEAU XVIII

N ^{os}	Densité	Acidité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	ClNa.	C. M. S.
426	1032,3	1,9	129,7	39,6	90,1	50,1	31,3	7,4	1,55	73,34
427	1031,2	1,9	132,1	36,7	95,4	51,4	30,7	7,2	1,36	71,67
428	1031,7	1,8	135,1	40,4	94,7	48,4	33,5	7,4	1,54	71,49
429	1032,9	1,7	136	48,1	87,9	45,3	33,6	8,1	2	74,53
430	1032,4	1,6	132,8	38,6	94,2	50,8	35,4	7,2	1,3	70,90
431	1031,5	1,8	127,3	37,2	90,1	51,4	31,2	7,3	1,23	70,32
432	1030,3	1,9	121,8	32,2	89,6	49,9	30,6	7,1	1,77	75,22
433	1032,1	1,8	131,8	42,4	89,4	49,9	29,3	7,1	1,62	74,02
434	1032,9	1,8	133,6	40,7	92,9	51,2	34,2	7,6	1,68	75,17
435	1032,4	1,8	145,7	51,3	94,4	51,3	36	7,7	1,41	73,93
436	1032	1,6	132,3	38,7	93,6	51	35,2	7,2	1,69	76,08
437	1031,4	1,7	124,6	32,4	92,2	49,4	33,6	7	1,65	73,17
438	1032,8	1,7	132,2	39,5	92,7	50,8	35	7,2	1,53	73,93
439	1031,6	1,9	125,7	36,7	89	52,1	28,6	7	1,33	72,19
440	1032,4	1,7	124,8	35,3	89,5	51,4	29,3	7,1	1,54	74,11
441	1031,8	1,7	130,4	39,4	91	49,4	33,5	7,7	1,73	74,94
442	1031,6	1,6	131,5	41,9	89,6	46,1	34,5	7,7	1,84	73,02
443	1032,2	1,7	137,1	47,4	89,7	49	32,9	7,7	1,72	74,87
444	1031,6	1,6	134	43,9	90,1	50,1	32	7,3	1,55	73,68
445	1033	1,6	130,2	36	94,2	50,6	36,4	6,8	1,51	73,23
446	1031,1	1,7	132,8	38,3	94,5	50,5	33,3	7,7	1,63	74,41
447	1031,4	1,7	132,7	40,5	92,2	50	35,1	7,2	1,43	71,90
448	1032,3	1,8	131,2	41,8	89,4	49	32,1	7,3	1,77	75,03
449	1031,8	1,7	125,6	36,8	88,8	50,3	31,1	7,2	1,45	71,97
450	1030,8	1,8	132,2	39,9	92,3	50,5	32,2	7,1	1,49	73,07

TABLEAU XIX

N ^o	Densité	Acidité	Extrait	Beurre	Extrait dégrossé	Lactose	Caseine	Cendres	CINa.	C. M. S.
451	1031,8	1,6	132,2	41,4	90,8	51,9	30,9	7,3	1,52	74,8
452	1033,8	1,7	133,1	38,3	94,8	50,5	37,9	7,6	1,27	70,27
453	1031,4	1,7	132,4	41,2	91,2	51	31,1	7,5	1,24	70,35
454	1031,2	1,7	128,5	39,7	88,8	49,8	31,6	6,9	1,57	73,27
455	1032,1	1,7	141,2	46	95,2	51,7	36,2	7,8	1,75	78,21
456	1031,6	1,7	130,2	39,7	90,5	49,3	33,8	7,3	1,49	71,85
457	1032,9	1,5	123,2	34	89,2	49,4	31,5	7,5	1,77	74,84
458	1032	1,8	133,2	43,6	89,6	49	33,3	7,2	1,67	73,76
459	1033,8	1,8	152,5	52,2	100,8	52,4	39,2	7,5	1,35	74,52
460	1032,8	1,7	129,3	40,5	88,8	49,1	30,7	7,5	1,59	72,78
461	1032,6	1,9	129,2	38,5	90,7	49,6	33,4	7,5	1,58	72,98
462	1031,5	1,7	135,2	46,8	88,4	48,1	33,2	7	1,65	72,94
463	1033,2	1,7	131,2	39,5	91,7	50,1	33,8	7,3	1,69	75,18
464	1032,3	1,8	128,6	40,1	88,5	50,1	31,4	7,1	1,65	74,57
465	1032,4	1,6	124	35,3	88,7	49,1	31,8	7,5	1,76	74,52
466	1032,7	1,6	128	39,4	88,6	51,4	30	7,1	1,48	73,7
467	1033	1,6	135,6	43,7	91,9	50,1	34,3	7,3	1,55	73,48
468	1032,3	1,6	131,1	41,2	89,9	50,4	30,1	7,7	1,49	72,89
469	1031,4	1,7	125,3	34,1	91,2	49,7	33,2	7,1	1,64	73,69
470	1032,5	1,7	132,7	40,3	92,4	51,7	33,1	7,5	1,6	75,71
471	1032,3	1,6	128,1	38,6	89,5	50,7	31	7,2	1,65	74,87
472	1032,3	1,7	134,9	41,1	93,8	51,1	33,2	7,1	1,64	75,34
473	1031,5	1,6	132,5	38,7	93,8	50,5	33,5	7,1	1,5	72,87
474	1030,8	1,9	134,5	40,7	93,8	49,4	36,4	7,3	1,56	73,05
475	1029	1,8	135,4	32,4	103	49,5	33,1	7,7	1,58	72,28

TABLEAU XX

N ^{os}	Densité	Acidité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caseine	Cendres	ClNa.	C. M. S.
476	1031,7	1,6	130,7	39,3	91,4	48,7	34	7,5	1,57	72,16
477	1030,8	1,7	128,2	36,4	91,8	50,5	32,8	7,2	1,55	73,42
478	1031,5	1,8	133,2	38,6	94,6	50,7	31,2	7,6	1,49	73,01
479	1031	1,5	127,2	36,2	91	50,9	32,4	7,8	1,34	71,18
480	1032,2	1,5	131,4	40,1	91,3	49,1	33,6	7,5	1,5	71,77
481	1031,5	1,6	128	38,4	89,6	49,6	31,9	7,1	1,47	71,51
482	1030,8	1,8	145,6	50,8	94,8	48,9	32,3	7,7	1,45	71,67
483	1032	1,6	128,5	35,8	92,7	51,2	34,1	7,4	1,59	74,79
484	1032,4	1,7	129,3	38,2	91,1	49,9	31	7,1	1,66	74,32
485	1033	2,1	128,8	36,5	92,3	50,5	35,8	7,6	1,58	74,08
486	1031,9	1,7	131,9	41,5	90,4	49,2	33,5	7,2	1,47	71,49
487	1032,8	1,7	130,6	38,5	92,1	50	34,1	7,2	1,66	74,46
488	1032	1,8	126,8	37,1	89,7	49,4	30,1	7,4	1,48	71,25
489	1032,7	1,9	135,8	39,8	96	52,6	35,7	7,5	1,49	75,53
490	1034,1	1,8	135,6	44,4	91,2	50,4	33,6	7,5	1,65	75,42
491	1032,6	1,8	132,4	40,6	91,8	49,5	34,5	7,4	1,64	74,14
492	1032,2	1,8	132,1	36,8	95,3	49,1	33	7,4	1,7	73,92
493	1033,1	1,7	132,7	37,9	94,8	51	34,8	7,6	1,59	74,79
494	1031,9	1,8	138,1	40,8	97,3	48,6	37,3	7,4	1,55	72,07
495	1031,5	1,7	131,9	38,3	93,6	50,1	33,1	7,3	1,68	74,71
496	1030	1,7	123,9	33,8	90,1	48,8	30,8	8	1,56	71,4
497	1031	1,7	128,8	36,6	92,2	51,6	31	7,1	1,16	69,65
498	1031,2	1,4	132,5	40	92,5	48,1	37,3	7,2	1,58	71,9
499	1032,3	1,7	137,2	44,3	92,9	49,6	35,7	7,6	1,24	69,4
500	1032	1,6	133,1	43,2	89,9	50,6	30,1	7,7	1,5	73,32

TABLEAU XXI

N ^{os}	Densité	Acidité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	Cl. Na.	C. M. S.
501	1031,4	1,7	120,4	33,8	86,6	50,7	28,6	6,9	1,57	73,33
502	1032,3	1,8	139,3	51,8	87,5	49,5	30	7,5	1,57	74,37
503	1030,7	1,6	122,2	32,4	89,8	48,6	33,6	6,9	1,67	72,58
504	1032,9	1,8	134,3	39,1	95,2	51	36	7,2	1,28	71,06
505	1032,3	1,8	148,2	52,7	95,5	51,1	35,6	7,1	1,25	71,71
506	1032,6	1,9	133,2	39,2	94	50,6	36,5	7,4	1,41	72,28
507	1032,9	1,7	131	40,7	90,3	49,7	33,3	7	1,53	72,78
508	1032,6	2	122,1	30,2	91,9	49,4	33,5	7,8	1,65	73,17
509	1032,9	1,7	135,3	44,3	91	50,6	32,6	7,4	1,56	74,41
510	1032,5	1,9	130,5	36,2	94,3	50,8	34	7,5	1,77	76,67
511	1031,6	1,8	121,5	35,4	86,1	48,6	30,3	7	1,52	70,88
512	1031,6	1,9	134,9	47	87,9	48,7	31,8	7,6	1,61	74,15
513	1029,6	1,7	123,7	31,9	91,8	48,7	35,2	7,7	1,68	73,01
514	1031,6	1,8	129,3	38,4	90,9	52,3	29,9	7,4	1,57	75,56
515	1030,3	1,7	134,6	39,3	95,3	49,4	37,3	7,1	1,48	71,96
516	1033,6	1,6	137,2	45,6	91,6	50,4	33,7	7,2	1,67	75,59
517	1031,9	1,6	123,9	33,8	90,1	50,7	31,5	7,2	1,34	70,63
518	1032,9	1,7	129,3	37,7	91,6	49,9	33,8	7,6	1,72	74,93
519	1031,5	1,9	133,5	38,2	95,3	52	35,4	7,5	1,74	77,57
520	1031,4	1,9	142,9	47,8	95,1	47,9	38,4	7,8	1,77	74,47
521	1032,2	2,1	138,3	41,6	96,7	51,4	39,5	7,4	1,69	76,87
522	1031,5	1,8	129,9	37,7	92,2	48,4	36,4	7,7	1,68	73,17
523	1032,6	1,9	133,1	36,1	97	49,9	39,5	7,8	1,77	75,79
524	1031	1,8	142,4	46,6	95,8	50,2	38,3	7,4	1,76	76,8
525	1031,9	2	135,5	39,7	95,8	49,8	37,6	7,6	1,79	76,25

IV. — *Le contrôle laitier.*

La Direction des Services Agricoles du Doubs a institué dans la région le contrôle laitier. Un contrôleur passe chez les éleveurs qui ont adhéré au groupement. Il prélève une fois par mois pendant les dix mois de vaccation une quantité de lait suffisante pour le dosage du beurre, en même temps qu'il pèse le lait produit par la bête pendant 24 heures.

A la fin de la vaccation, grâce à 10 analyses et 10 pesées, on établit une moyenne de production de lait et de beurre pour 300 jours et les résultats sont communiqués au propriétaire de la bête étudiée. Les éleveurs peuvent ainsi peu à peu sélectionner leur cheptel et n'utiliser pour la reproduction que les bêtes qui leur donnent satisfaction.

La méthode employée pour le dosage du beurre est celle de GERBER, elle repose sur la dissolution de tous les éléments du lait sauf la matière grasse, dans l'acide sulfurique ayant une densité de 1.820 à 1.825, et sur la séparation de la matière grasse par la force centrifuge à température convenable; une petite quantité d'alcool amylique pur favorise l'opération; on n'a d'ailleurs pas donné d'explication satisfaisante de son rôle exact.

11. cc. de lait sont chauffés au bain marie à 60° pendant 5 à 8 minutes. On ajoute alors 10 cc. de $\text{SO}^4 \text{H}^2$ à 66° Baumé et 1 cc. d'alcool amylique, on agite jusqu'à dissolution de la caséine, on centrifuge pendant 5 à 8 minutes et on lit sur le tube de GERBER gradué la quantité de matières grasses. Le résultat obtenu

multiplié par un certain coefficient donne la quantité de beurre.

La méthode de GERBER est préférable à celle de HOYBERG, qui donne des résultats plus élevés du fait que le réactif employé s'altère avec le temps par suite d'évaporation d'alcool et de l'action de CO_2 de l'air sur la soude (21).

Nous donnons dans le tableau suivant un certain nombre de résultats que nous devons à l'amabilité du Contrôleur du Service.

TABLEAU I

N ^{os}	Nombre de vélages	Production annuelle de lait en kilogs	Production annuelle de beurre en kilogs
1	2	3.540	169
2	4	4.300	208
3	6	4.900	220
4	1	4.158	172,2
5	3	4.773	216
6	2	4.900	190
7	3	4.800	188
8	4	4.750	192
9	3	3.972	160,8
10	2	4.378	206,4
11	2	4.200	170
12	5	4.700	197
13	4	4.350	196,35
14	5	5.100	214
15	6	5.070	231
16	5	5.200	208
17	3	4.300	166
18	4	4.080	193,3
19	1	3.300	162
20	3	5.310	246
21	4	4.830	163,8
22	5	5.070	211,2
23	4	4.890	182,4
24	3	5.340	237,9
25	6	6.300	270
26	5	5.880	258
27	5	5.028	207,2

TABLEAU II

N ^{os}	Nombre de vélages	Production annuelle de lait en kilogs	Production annuelle de beurre en kilogs
28	4	5.616	259,8
29	6	7.383	349,2
30	3	4.022	179,4
31	2	2.730	129
32	4	3.700	158
33	3	4.152	188,1
34	5	5.800	230
35	3	4.450	180
36	4	5.244	244,5
37	4	4.000	170
38	3	3.800	150
39	2	3.600	172,2
40	4	3.720	156
41	3	4.100	201
42	1	4.260	192,4
43	2	3.510	150,8
44	3	4.056	168,8
45	1	2.813	140,4
46	4	2.940	140,4
47	3	4.500	170
48	2	3.728	188,4
49	3	4.560	225
50	3	3.690	169,2
51	4	4.830	240
52	3	3.960	195
53	3	3.570	170
54	3	3.900	156
55	1	3.570	138
56	4	4.440	189
57	2	4.800	215
58	1	3.300	160
59	1	3.720	167,8
60	1	2.900	140

DEUXIEME PARTIE

Alimentation en lait de la ville de Besançon.

1°) *L'étable et la litière. — Le vacher et le bétail. — La traite.*

Nous nous proposons dans la deuxième partie de notre travail l'étude de l'alimentation en lait de la ville de BESANÇON. Pour ce faire soyons observateur. Allons à la ferme, visitons l'étable, regardons le vacher soigner ses bêtes et les traire. Avec lui, mettons le lait en bidons, bref ne perdons pas un de ses mouvements jusqu'à la fromagerie où il laissera sa récolte. Quittons-le pour le ramasseur que nous ne lâcherons plus jusqu'à la ville, jusqu'au magasin de détail.

Et non content de nous y infiltrer, allons plus loin, pénétrons à la maternité, à la crèche, à la goutte de lait. Introduisons-nous même chez le consommateur. Ayons l'œil sans cesse ouvert, prêt à photographier en quelque sorte la moindre faute. Elle peut avoir de telles conséquences. Cherchons les vices de ces différents rouages et non seulement dénonçons-les, mais savisons aux remèdes, préconisons-les. Heureux si

nous pouvons contribuer dans notre sphère au mouvement en faveur du bon lait.

C'est depuis quelques années à peine que le paysan de France semble se préoccuper du confort et de la possibilité d'avoir une habitation un peu gaie, un peu propre. Il va moins au champ qu'autrefois, ou plus exactement il y reste moins parce que les machines qu'il a adoptées presque malgré lui, faute de main-d'œuvre, ont augmenté le rendement. D'un autre côté, il va plus fréquemment à la ville, et comme ses gains sont notablement supérieurs à ceux d'autrefois, il désire pour lui ce qu'il voit chez le citadin. Malheureusement sa sollicitude ne s'étend pas encore jusqu'à son bétail. Il soigne ses bêtes malades parce que leur disparition lui cause une grosse perte, mais il n'a pas voulu comprendre qu'il vaut mieux prévenir que guérir et le plus souvent son étable est d'une saleté repoussante. L'hygiène, pour lui, est du domaine des chimères et du rêve, c'est une fantaisie que se permettent seuls ceux qui ont des loisirs et de l'argent à perdre.

Que d'étables, chez nous, n'ont d'ouverture que la porte d'entrée. On aère la chambre où l'on a passé la nuit, à plus forte raison la chambre où séjourne un malade. On n'aère pas les étables où du 1^{er} novembre au 1^{er} avril le bétail demeure d'une façon presque permanente. Quoi d'étonnant à ce que KONING, ait trouvé jusqu'à 600.000 germes au cc. dans l'atmosphère d'une étable. On répare une pièce qui est en mauvais état, mais on ne badigeonne pas les murs d'une écurie. Qu'on le comprenne une fois pour toutes :

il faut aux bêtes des étables claires, bien aérées. Les murs doivent être badigeonnés chaque année à la chaux. Le sol ne doit pas être perméable, il doit être en pente douce, pour favoriser l'écoulement des eaux de lavage de l'ensemble. On lave à grande eau chaque matin le carrelage d'une cuisine. Il n'y a pas de raison pour ne pas nettoyer l'étable. Et ce nettoyage ne se fera pas à sec, il ne constitue alors qu'un déplacement de poussières. Il ne dispensera pas non plus de désinfections périodiques à la créosote, au lysoforme, à la chaux. Le fumier qu'on sortira de l'étable ne sera pas entassé à la porte, en bordure de la voie publique, comme c'est si fréquent. Qu'on renonce aussi définitivement à laisser toute la basse-cour se réchauffer à l'étable. Qu'on ne fasse plus de cette dernière une chambre à débarras ou un vestiaire des habits de travail. Qu'on ne loge plus le vacher dans l'écurie ou dans la soupente. Enfin qu'on donne toujours aux bêtes des litières fraîches, les litières qui ne sont pas changées fréquemment sont des lits d'infection. C'est la paille qui est utilisée dans notre région. Or il résulte des travaux de KURSTEINER (22) qu'elle est plus riche en germes que la paille noire, la poussière de moulin, les feuillages, la sciure de bois, la paille des marais ou la tourbe.

Parmi les espèces les plus importantes trouvées sur la paille, il faut citer le *bacterium herbicola aureum*, divers cocci, le *bacterium Guntheri* L. et N.; le *bacterium fluorescens* L. et N., divers *actinomycètes* et plus rarement le *bacterium acidi lactici*, le *bacterium punctatum*, et le *bacterium putridum*.

Sur litière noire, l'auteur signale : *bacterium herbicola aureum*, divers cocci, des moisissures, *bacterium fluorescens* L. et N., *bacillus putrificus*, des *actinomyces*, *bacterium coli* L. et N., *bacterium acidilactici*, *bacterium Guntheri*, *bacterium punctatum* L. et N., *bacterium putridum* L. et N.

Sur herbes des marais : *B. fluorescens* L. et N., *B. Acidilactici*, *B. Coli* N. et L.

Sur feuillages : *B. Fluorescens*, divers cocci, des moisissures, *B. herbicola aureum* *B. Guntheri* L. et N., des *actinomyces*, des bactéries du groupe *coli aerogenes* et divers bâtonnets courts ou longs qui caractérisent cette flore.

Sur sciure de bois : Nombreux cocci, *B. fluorescens* L. et N., bactéries lactiques, *B. coli* L. et N.; *B. Guntheri* L. et N.; *B. putrificus*, moisissures.

Sur poussière de moulin : *B. herbicola aureum*. *B. fluorescens*, cocci; la seule espèce sporulée est le *B. putrificus*. La flore est à peu près la même que pour la paille, elle en diffère par la présence d'espèces gazogènes et en particulier du *B. Coli*.

Sur végétaux de tourbières de montagne on trouve surtout des champignons et des bacilles sporulés; sur végétaux des tourbières de plaine on trouve surtout des actinomycètes, cocci, bacilles non sporulés (en particulier groupement *aerogenes coli*).

En résumé, viennent par nombres décroissant de germes, la paille, la paille noire, la poussière de moulin, les feuillages, la sciure de bois, la paille de marais et la tourbe. Il serait donc à souhaiter que, dans la mesure du possible, on remplace la paille par

la poussière de moulin ou les feuillages; ou au moins que les litières soient changées fréquemment.

La litière fraîche introduit dans le lait frais des microbes gazogènes du groupe *coli-aerogenes* qui agissent surtout à 18°. A 12° ce sont principalement les *B. fluorescens*, *putridum* et *punctatum* qui sont favorisés. Le *B. putrificus* se trouve parfois, mais son action peut se trouver neutralisée (par exemple par le *B. Guntheri*).

La litière usagée introduite dans le lait frais détermine une action perceptible sur la fermentation du lait. Cependant pour qu'il y ait production de phénomènes anormaux, il faut un certain nombre de facteurs. La microflore favorable ou défavorable du lait frais non encore inoculé joue le rôle principal. Un lait pauvre en germes est surtout exposé à subir d'importantes altérations. Le lait frais, en général, pourvu abondamment des *B. Guntheri* L. et N. réussit à se préserver contre ses ennemis car ces germes par leur production d'acide combattent les espèces introduites par la litière et finissent par les chasser complètement. Des laits qui renferment des formes productives de gaz très abondantes, telles que *B. acidi lacti* et *aerogenes* L. et N. et qui sont inoculés avec la litière usagée subissent des changements inattendus qui se manifestent à 18° par une apparence de flatuosité typique du lait. Inversement, l'inoculation peut accélérer une coagulation normale du lait, surtout lorsque la matière inoculée renferme des bactéries lactiques du genre type *B. Guntheri*.

A 12° il peut arriver que des représentants du groupe *B. fluorescens* existant originellement dans la litière ou dans le lait se propagent et provoquent une fermentation active. Il se produit parfois des altérations dues au *B. putrificus*. Les cocci apportés par la litière croissent en général assez activement, mais les bac. sporogènes ne se développent pas, pas plus que les *B. herbicola aurea*, les actinomyces et les moisissures. Parfois on a constaté l'inversion du lait par le *B. prodigiosus*.

Si les litières doivent être propres, à plus forte raison cette nécessité s'impose-t-elle pour les bêtes. Là encore que de progrès à faire. Le cultivateur n'en est plus à la toilette hebdomadaire et dominicale, mais il comprend à peine et ne pratique pas toujours les ablutions quotidiennes. Lui demander de se laver les mains plusieurs fois par jour et de soigner son bétail comme au régiment il soigne les chevaux, n'est-ce pas trop ?

Ce problème, car c'en est un, de la propreté de l'étable, du vacher et du bétail revêt une importance toute spéciale lorsqu'il s'agit de la traite (23). Un lait qui n'est pas recueilli aseptiquement est un lait que la Faculté condamne.

Il n'est pas nécessaire, pour avoir un lait propre, de traire dans une pièce réservée à cet usage. Il y a même là, de la part de ceux qui ont voulu apporter cette modification une erreur pratique, car les vaches incommodées par le déplacement évacuent dans la pièce, dès l'instant où elles y entrent, une grande masse d'excréments et les matières tombant

sur un sol nu, éclaboussent les mamelles, les pattes, retombent dans le seau où se trouve déjà du lait.

L'étable étant bien entretenue, et les bêtes propres, au moment de traire on lave les trayons et l'arrière train. LENFREN compte 1210 bactéries par cc. de lait d'une vache dont la toilette n'est pas faite; 109 après un lavage succinct, et 47 quand la mamelle est bien lavée. Par l'humidité on évite la chute des poussières adhérentes à la peau. On attache ensuite la queue de l'animal, on se lave les mains et on revêt une blouse blanche. Nous avons vu des paysans qui, venant des champs les mains sèches, les humectaient de leur salive avant la traite, ou du premier jet de la traite. D'autres déplacent l'arrière train de la bête en la frappant de la main sur la croupe, D'autres encore fument en trayant ou toussent dans les récipients. Ces pratiques sont pour le moins indésirables. On traitera autant que possible aux mêmes heures, délicatement et toujours de la même manière, et jusqu'à la dernière goutte, car le lait qui reste dans les mamelles mal vidées peut s'infecter et conséquemment irriter la mamelle elle-même. Enfin on n'interrompra pas la traite pendant que le lait coule. DESBARRIÈRE (24) conseille la traite en diagonale. En agissant sur 2 quartiers de la mamelle situés l'un à droite, l'autre à gauche, elle produit une excitation de l'activité glandulaire sur les 2 autres quartiers auxquels ils sont réunis latéralement et par suite sur la mamelle tout entière, tandis que la traite latérale ne produit qu'une excitation nerveuse limitée à la moitié du pis sur lequel opère le trayeur.

En multipliant le nombre des traites, on active la glande mammaire et la sécrétion augmente, toutefois il ne faut pas exagérer ces fréquences de traite, on n'augmenterait pas en conséquence le rendement du lait. En faisant 3 traites au lieu de 2, on a une augmentation de 5 à 7 % de lait chaque jour (25). Il semble que ce n'est pas suffisant pour compenser la perte de temps de la main-d'œuvre.

Dès qu'on a fini de traire, on emporte le lait hors de l'étable et on le filtre. Les simples tamis en fil de fer ne suffisent pas; il faut des filtres de toile ou d'ouate. Ces derniers sont les meilleurs. Ils consistent en un disque d'ouate posé entre deux plaques de métal perforées. Si on emploie des filtres en toile, celle-ci doit être épaisse et avoir les mailles serrées; les filtres de toile doivent être d'abord rincés à l'eau froide après usage et ensuite seulement lavés à l'eau chaude. Les disques d'ouate ne peuvent servir qu'une fois. Il ne faut pas, pendant la filtration, gratter le filtre pour que l'opération se fasse plus rapidement (26).

C'est ici qu'il est indiqué d'avoir une pièce spéciale pour garder le lait avant de l'emporter à la fromagerie. En effet (27) un lait qui a 9000 microbes au cc. à la traite, en a 21.750, 36.250, 60.000, 120.000, 5.600.000, 1, 2, 7, 9 et 25 heures après. Cette pièce sera fraîche et sombre : fraîche pour entraver le développement microbien : à l'abri de la lumière pour éviter l'oxydation lente de la matière grasse et l'action destructive de l'oxygène sur la vitamine C. Au-paravant, on pourra refroidir artificiellement le lait

par l'eau, et on ne mélangera le lait du matin à celui de la veille qu'après ce refroidissement, car le lait froid de la veille est plus acide. L'attédissement provoqué par le mélange favoriserait la multiplication des ferments et le lait obtenu serait de conservation moins bonne.

Le froid n'est pas un améliorateur, mais il a l'avantage de ne pas tuer le lait. Il est donc l'auxiliaire de la pasteurisation, et l'indispensable allié du lait cru qu'on tient à garder vivant. Il favorise l'action des germes cryophiles sur lesquels nous ne savons presque rien; il paralyse les actions microbiennes. Il évite des désordres, mais ne rend jamais mieux que ce qu'on lui donne.

Le froid n'altère pas la constitution de la substance des êtres vivants et respecte de même celle des matières alimentaires soumises à son action conservatrice. Si on maintient la température du lait au-dessous de 10°, on entrave efficacement son acidification. Il ne faut pas croire cependant que les germes contenus dans le lait restent absolument inertes à de telles températures.

JENSEN (28) a trouvé qu'un lait renfermant à l'origine, par cc. 84.000 germes, dont 2.000 liquéfiant, en contenait après 48 heures de conservation 252.000 dont 60.000 liquéfiant. Dans le même échantillon le nombre total des germes était tout d'abord tombé, après 24 heures, à 52.000 dont 18.000 liquéfiant. On ne peut attribuer cette réduction momentanée du nombre des microorganismes vivants qu'au pouvoir

bactéricide du lait qui n'est, par conséquent, nullement touché par l'action du froid.

CONN et ESTEN, ARTHUR WOLFF, LUXRVOLDA et JENSEN ont étudié l'évolution des microorganismes dans le lait de 0 à 40° et au-dessus. Il résulte de leurs travaux que :

1° à 0° ce sont des bactéries fluorescentes qui prennent la prédominance;

2° de 5 à 10° viennent s'y joindre des proteus, des microcoques, des bactéries alcanilisantes et certaines bactéries, signalées tout d'abord par BEIJEIRINCK, qui produisent des arômes rappelant ceux des fruits.

Or tous ces germes sont nuisibles.

Pratiquement, il ne faut donc jamais conserver le lait cru par le froid plus de 24 ou 48 heures sous sa forme liquide.

Le brassage du lait d'une vache et le mélange des laits est une opération qu'il ne faut pas négliger. Tous les auteurs sont d'accord pour dire que les quatre trayons ne donnent pas la même quantité de lait parce que leur volume est toujours différent. SVOLUTER cité par POPP a trouvé que la richesse du lait en matière grasse variait suivant les quartiers : les antérieurs donneraient, le plus souvent, un lait moins gras que les postérieurs. Nous n'avons pu vérifier ces dires mais nous inclinons volontiers à penser avec PORCHER (29) que sur les trayons postérieurs plus gros, plus faciles à manier, on pousse mieux la traite à fond.

Si la traite est pratiquée en même temps sur les deux quartiers du même côté, les latéraux droits

donnent plus que les gauches; probablement parce que en général l'homme se plaçant sur la droite de la bête a mieux à sa portée les quartiers droits qu'il trait plus aisément que les gauches.

D'un autre côté, la composition du lait d'une vache n'est pas la même dans les différents temps de la traite. Le tableau suivant que nous avons établi par 10 analyses en fait foi. La richesse en beurre a tendance à augmenter dans des proportions appréciables, parfois considérables.

Variations de la teneur en beurre pendant la traite.

Laits	1 ^{er} l.	2 ^e l.	3 ^e l.	4 ^e l.	5 ^e l.	6 ^e l.	7 ^e l.	8 ^e l.	9 ^e l.
1	17,3	26,2	38,2	40,8	38,6				
2	19,6	31,2	36,7	42,3	56,8				
3	15,7	32,4	39,8	51,7	64,8				
4	19,6	36,3	43,6	57	83,5				
5	11,4	28,2	37,6	52,3	87,6				
6	10,1	57,7	34,6	49,8	78,6				
7	13,2	27,4	34,3	41,4	45,6	42,6	52,3		
8	12,7	23,6	32,6	31,4	29,7				
9	9,1	22,3	28,4	46,5	53,1	74,2	98,3		
10	8,4	19,6	24,5	25,4	38,9	52	57,6	72,7	101,3

Nous voyons dans ces quelques expériences qu'elle varie de 8,4 à 101,3 0/00.

KIRCHNER et PORCHER expliquent le fait de la façon suivante : « Les globules gras sont retenus mécaniquement dans les fins canaux de la glande et c'est dans le dernier lait trait qu'ils passent en plus grande partie. Ils se collent contre les parois et en sont détachés petit à petit par le flux lacté appelé par la mulsion. Si, au courant centrifuge en question, on ajoute le fait d'agiter la glande, on conçoit

que les laits s'enrichissent du commencement à la fin, une quantité de plus en plus grande de globules se trouvant détachés des parois des canaux par la continuité de l'exagération des causes qui l'ont commencé à en produire le décollement. Il est d'ailleurs fort difficile de recueillir toute la graisse de la mamelle, si à fond soit faite la traite ».

Enfin les laits de différentes vaches peuvent présenter des différences énormes. Il faut donc bien brasser et mélanger les laits. Et ce brassage devra être repris au moment de la vente car après un certain temps de repos le lait laisse monter le beurre à la surface; celle-ci est riche et la partie inférieure est pauvre.

Ces observations peuvent paraître puérides, elles sont cependant prises sur le vif. Comme l'a dit HASTINGS : « chaque fois que la science fait des progrès, il existe des gens qui ne peuvent marcher avec le progrès et qui veulent que les autres les attendent ».

Généralement les fermiers ne comprennent pas les soins à prendre dans le ramassage du lait. Ces soins les gênent dans leur travail et, plus encore, n'influencent pas le prix de vente de leur produit. Il faut persuader les fermiers qu'ils peuvent, sans dépense excessive, produire du lait propre. Il y a là tout un programme d'instruction populaire difficile en France à cause de la multiplication de la petite propriété mais dans lequel les vétérinaires et les instituteurs, la presse et les conférences, le cinéma, les tracts et les images peuvent et doivent jouer un grand rôle.

II

Examen médical du personnel, du troupeau.

Les qualités d'un lait de consommation. (30).

Toutes les précautions indispensables indiquées dans le chapitre précédent deviennent illusoires et inutiles si le lait est infecté par la bête ou par le vacher. Et c'est pourquoi la circulaire ministérielle du 15 novembre 1927 (31) prévoit l'organisation d'un contrôle facultatif de la production laitière, prélude d'un contrôle obligatoire qu'on semble décidé à appliquer dans les fermes le jour où l'on aura le consentement des exploitants !! Il n'a rien été fait jusqu'ici dans le département du Doubs à ce sujet. Il y aurait pourtant un avantage sérieux à pratiquer un examen médical trimestriel du personnel des fermes et des troupeaux.

Chez l'homme il porterait sur la propreté et sur tout ce qui pourrait révéler l'existence de maladies internes ou externes. On examinerait spécialement la dentition, les organes respiratoires et génitaux et on pratiquerait s'il y a lieu un examen de laboratoire de toute sécrétion de ces organes qui semblerait anormale. Au cours de cet examen serait fait un interrogatoire sur les conditions d'hygiène de la famille du sujet.

Chez la vache qu'il faudrait voir dans sa stalle, la mamelle étant vide, l'examen porterait sur l'état général, les diverses affections de la mamelle en vue

d'y déceler l'existence de tumeurs, d'abcès, d'ulcères et de lésions ouvertes.

L'élimination temporaire d'une bête (entérite avec diarrhée profuse, plaies de la mamelle ou des trayons provoquant la souillure du lait par du pus ou d'autres produits venant des plaies) et sa réintégration dans le troupeau serait décidée par le vétérinaire.

On ne déplacerait pas les bêtes à l'étable de telle sorte qu'une vache malade qui contamine ses deux voisines n'infecte pas tout le troupeau. Les bêtes auraient leur mangeoire individuelle.

L'élimination définitive serait prononcée lors de l'existence d'affections chroniques : l'actinomycose généralisée, la tuberculose, la vaginite, la métrite, les tumeurs de la mamelle, la mammite chronique d'un ou plusieurs quartiers ou lors d'émaciation.

Enfin il faudrait que pour l'engagement du personnel et l'achat de bétail, médecin et vétérinaire soient consultés.

Un décret du 23 mars 1924 (32) ordonne que ne peut être considéré comme lait propre à la consommation :

- a) le lait coloré, malpropre, malodorant.
- b) le lait provenant d'une traite opérée moins de 7 jours après le part et, d'une manière générale, le lait contenant du colostrum.
- c) le lait provenant d'animaux mal nourris et manifestement surmenés.
- d) le lait obtenu par le mélange de lait propre à la consommation et de lait impropre à cet usage.
- e) le lait obtenu par une traite incomplète.

f) le lait additionné d'eau potable ou non, ou d'une substance quelconque.

Il faudrait compléter ces dispositions en exigeant pour les laits de mélange :

1) un poids spécifique à 15° variant entre 1029 et 1035, 5.

2) un point de congélation éloigné de 0° C. de — 0° 53 au plus, hormis pour le lait stérilisé pour lequel l'écart ne peut être de moins de 0° 52.

3) une saveur et une consistance normales et un degré d'acidité inférieur à 9. *

4) une teneur en matières grasses de 32 0/00 au moins; et un résidu sec au moins égal à 117.

5) qu'ils ne tournent pas lors d'ébullition.

6) lors de filtration d'un demi litre de lait, il ne doit rester sur le disque d'ouate que de légères traces d'impuretés.

7) l'absence de microorganismes pathogènes.

8) qu'ils ne forment pas, par le repos, un dépôt dont les éléments proviennent de la mamelle et en interdisant la vente de lait provenant d'exploitations où se sont produits des cas de typhoïde ou paratyphoïde, rage, peste bovine, pleuropneumonie contagieuse, charbon bactérien et bactérien, septicémie gangréneuse et fièvre de Malte; ou provenant de vaches traitées par des médicaments qui peuvent passer dans le lait (arsenic, tartre stibié, mercure, ellébore, asa-fœtida, essence de térébenthine etc.).

Le lait venant de vaches atteintes de fièvre aphteuse ne peut-être livré au consommateur qu'après cuisson. La crème prélevée sur ce même lait doit être pasteurisée à 85°.

III

Les récipients (33-34). — Le transport (35). —

La vente.

Nous n'avons pas parlé dans les pages précédentes du matériel, des récipients utilisés en laiterie : seaux, bidons etc. C'est une question qui a bien son importance car la pureté du lait est pour une grosse part fonction de la propreté des récipients qui le renferment. Celle-ci laisse à désirer, surtout pendant l'été. En 1928 particulièrement, où la sécheresse fut intense, nous avons vérifié que faute d'eau certains fermiers ne lavaient pas leurs bidons de lait. Nous en avons vu d'autres les laver à la fontaine publique, où le bétail vient boire et où chacun lave ses légumes. Les brosses utilisées sont du reste indéfiniment les mêmes, et ne servent qu'à transporter l'infection d'un bidon à l'autre. Il faudrait faire subir aux récipients un premier nettoyage à l'aide de carbonates alcalins, hypochlorites, formol ou eau oxygénée et rincer ensuite à grande eau. L'idéal serait de les stériliser à la vapeur d'eau, l'eau bouillante n'étant pas suffisante. Lorsque les bidons sont propres, si on ne peut les stériliser, il faut les maintenir débouchés, à l'ombre et à l'envers avec l'ouverture appuyée sur une assiette propre. Sous aucun prétexte ces bidons ne peuvent contenir un autre liquide que le lait. Ils ne doivent pas être formés d'un alliage métallique contenant plus de 1 % de plomb ou de

toute autre substance pouvant altérer le lait ou le rendre nocif.

Or la plupart des métaux sont attaqués par le lait à la suite de leur solubilité plus ou moins grande dans l'acide lactique et les lactates; il en résulte une saveur désagréable (36).

Le zinc, le fer, l'aluminium sont les plus solubles mais c'est le cuivre et ses alliages surtout qui communiquent la saveur la plus prononcée.

En dehors de la question goût, le cuivre et ses alliages ou sels ainsi que le fer et ses sels, mais à un moindre degré, déterminent par catalyse une décomposition partielle du lait généralement accentuée en présence de l'air. L'attaque est d'ailleurs plus forte avec les alliages par suite de l'intervention de phénomènes électrolytiques qui facilitent les réactions. D'autre part le lait attaque le cuivre moins facilement à l'ébullition qu'à 60, 65°; il y aura donc lieu de diminuer leur temps de contact aux environs de cette dernière température. Pratiquement, l'étain et l'aluminium sont les moins attaqués. Enfin, même à l'état de traces infimes, le cuivre provoque la destruction de la vitamine C par catalyse.

Les bidons plats offrent sur les bidons ronds l'avantage d'être moins encombrants, plus maniables. Le rafraîchissement du lait est plus rapide si le bidon est plongé dans l'eau, à cause de la couche mince. Les bidons rafraîchis, serrés ensuite les uns contre les autres, forment un volant de froid.

Dans certains pays, particulièrement en Amérique, on utilise les wagons-cuve pour le transport. Evidem-

ment ils ont l'avantage d'économiser le personnel, d'éliminer les bidons, leurs frais de nettoyage et d'entretien, d'éviter les pertes par évaporation et renversement des bidons et de permettre de garder au lait une température plus réglée et plus uniforme sans nécessiter des wagons réfrigérants. D'un autre côté ils offrent l'inconvénient du poids et d'un remplissage et d'un vidage unique et total. Enfin ils ne sont utilisables pratiquement que sur de grandes distances.

La ville de Besançon est approvisionnée en lait par voitures, autos ou chemins de fer dans un rayon qui n'excède pas 30 kilomètres. L'idéal pour le transport du lait serait, croyons-nous, le bidon de 100 à 150 litres en fer, avec revêtement intérieur d'aluminium, garniture d'amiante pour l'isolement et plombage, au départ. Ce bidon a l'avantage, étant plus gros, d'être d'un prix de revient proportionnellement moins élevé, et il présente, toutes proportions gardées, les qualités du wagon citerne.

Chaque jour pour une population d'environ 52.000 âmes et par les différents moyens de transport que nous avons signalés arrivent à Besançon à peu près 13.000 litres de lait, ce qui représente 250 cc. par personne. C'est peu si l'on pense que Strasbourg par exemple en consomme plus du double pour chaque habitant.

Quelques laitiers de plus en plus rares viennent porter le lait à domicile. Dans la majorité des cas, le consommateur va chercher le lait dans des magasins à cet usage. Il serait à souhaiter qu'en France comme au Danemark et en Hollande (37) la vente du lait dans

la rue soit interdite. Il suffit de l'avoir vue pratiquée pour se rendre compte des inconvénients qu'elle présente.

Il est vrai que les magasins de débit ne répondent guère non plus à nos desiderata. Le plus souvent, le commerçant qui les tient vend toutes sortes de produits d'épicerie, des fruits, et des légumes. Le magasin n'est pas propre et quelquefois la pièce qui lui fait suite est une cuisine ou une chambre à coucher. Nous avons vu dans une de ces pièces alité un tuberculeux au dernier degré. Il est indubitable que de pareils faits se produisent fréquemment. Là encore, notre législation devrait un peu copier celle des pays scandinaves.

Supposons que jusqu'à présent toutes les précautions aient été prises pour conserver le lait dans un état de pureté aussi parfait que possible. Ces soins ne vont-ils pas être réduits à néant par l'ignorance du consommateur ? Celui-ci vient acheter son lait et l'emporte chez lui dans un pot non fermé, par conséquent exposé aux poussières du dehors. Il le transvase ensuite dans des récipients dont la propreté est douteuse à moins, ce qui est plus fréquent, qu'il le maintienne débouché sur une table, l'évier ou une fenêtre. C'est dire que les mouches s'y donnent rendez-vous. En été, non par une raison hygiénique, mais par crainte de le voir tourner, il le fait bouillir et dès que « le lait monte », satisfait, il le laisse dans sa cuisine surchauffée jusqu'au lendemain matin où il boira le précieux breuvage, persuadé du reste qu'il

aura fait tout ce qui est humainement possible pour avoir un bon lait.

Nous pourrions nous étendre plus longuement sur ce sujet, c'est inutile, chacun de nous étant à même de vérifier journellement le bien fondé de ces constatations.

De telles remarques ne sont pas neuves, elles ont frappé les hygiénistes, et c'est pourquoi on a commencé un peu partout à pasteuriser le lait destiné à l'alimentation des enfants. La ville de Strasbourg est la première qui, en France, ait donné l'exemple. Elle est même allée jusqu'à pasteuriser la totalité du lait qui l'alimente. Qu'a-t-on fait à Besançon pour la pasteurisation, et quelles modifications et perfectionnements faut-il apporter aux organismes déjà existants ?

IV

La pasteurisation (38-39-40).

A Besançon, la majorité des consommateurs de lait est approvisionnée directement par les laitiers, ou par l'intermédiaire des différents magasins qui se livrent sur une plus ou moins grande échelle au commerce du lait cru. Les organisations actuelles, fournissant du lait aux enfants sont : la Maternité, les crèches et la goutte de lait.

La Maternité BERGER, qui constitue un des services de l'hôpital St-Jacques, a constamment 30 à 35 en-

fants qui séjournent peu de temps dans son service. Ils sont alimentés de préférence au sein, sinon au yoghourt, au lait condensé ou au lait de la goutte de lait.

Les crèches BERSOT et du canton Nord sont des organisations privées subventionnées. Elles gardent les enfants dont les parents doivent travailler à l'extérieur. Les enfants, une soixantaine en moyenne, sont admis le matin, sauf les dimanches et les jours fériés, et rendus à leur famille le soir. Ils ont de 3 mois à 4 ans. Tous sont soumis à l'allaitement mixte ou nourris au biberon; quelques-uns toutefois prennent du yoghourt.

Le lait employé provenant de plusieurs fermes non surveillées est apporté chaque matin par une laitière. La direction des établissements exige du lait chaud de la traite du matin. Il en faut de 12 à 15 litres. On le met bouillir pendant 15 minutes et on prélève la quantité nécessaire aux nourrissons. Le lait restant demeure dans la casserole couverte et est placé dans la chambre d'allaitement jusqu'au lendemain matin. A ce moment on l'écume. La crème est utilisée dans la confection des bouillies, le lait écrémé pour celle des pâtes. Nous ne nous attardons pas sur les multiples vices que présente cette façon de procéder.

La goutte de lait (41-42) est une organisation municipale qui fut créée en 1902, au moment où le docteur Dufour, de Fécamp, lançait et mettait en pratique pour la première fois l'idée de goutte de lait. Après plusieurs années de vogue pendant lesquelles

elle eut presque 80 clients elle déclina pendant la guerre jusqu'à avoir en 1920, 25 habitués. Les femmes avaient du reste perdu l'habitude de se déranger pour venir des différents points de la ville chercher leur lait au prix d'une perte de temps que des conditions économiques rendaient appréciable. La goutte de lait fut alors réorganisée sur de nouvelles bases. A l'heure actuelle, elle absorbe suivant la saison 120 à 150 litres de lait par jour et fournit 140 à 185 clients. Ce lait mis en bouteilles est livré par camions automobiles dans différentes épiceries de la ville qui sont des dépôts bénévoles et où viennent le chercher les familles qui l'utilisent. Le lait arrivé le matin et livré dans la matinée même, peut être consommé par les enfants de midi au lendemain midi. 2/3 au moins du lait provient de la traite du matin, le reste de la traite de la veille au soir.

Les flacons employés sont des flacons gradués de 150 à 200 cc. Ils ont une fermeture métallique semblable à celles des bouteilles de limonade, mais qui n'est pas fixée à la bouteille. Les verres sales trempent 24 heures dans une solution de cristaux de soude, après quoi ils passent dans un appareil qui les brosse et les lave intérieurement et extérieurement et dans un autre appareil qui les rince. Ils sont alors mis à égoutter jusqu'au lendemain. Les fermetures métalliques et les divers récipients utilisés sont nettoyés à l'eau de cristaux et à l'eau chaude.

Bref, les flacons et ustensiles divers sont propres mais ils ne sont pas stériles.

Le lait qu'on apporte chaque matin provient

d'étables qui ne sont pas surveillées par des vétérinaires. On fait un dosage rapide de la matière grasse par le procédé d'HOYBERG ou de MARCHAND et on filtre. Le lait est alors mis dans les flacons, coupé d'eau s'il y a lieu et ceux-ci disposés dans des cuves où ils trempent en partie dans l'eau. Le bouchon est simplement posé sur les flacons. Les cuves sont fermées et chauffées par des rampes à gaz. On note le moment où l'eau commence à bouillir et on laisse 30 minutes. On ouvre alors les cuves et on ferme les bouteilles. On porte à l'ébullition à nouveau 10 minutes. La température atteinte par le lait varie selon les points des cuves entre 88 et 95°. Le lait est immédiatement livré en ville sans être refroidi artificiellement et vendu de 1.40 à 1.70 le litre suivant la situation de famille des clients.

Cette méthode constitue déjà un beau résultat. Cependant le Docteur BERNARD, Directeur du Bureau municipal d'hygiène, se rend compte des imperfections et étudie les diverses améliorations indispensables.

Il nous semble d'abord qu'on aurait avantage à supprimer la fermeture métallique. On perd en effet un grand moment à laver ces bouchons qu'on prend ensuite dans les mains pour les placer. Le caoutchouc se durcit et s'abîme, donc certains flacons ferment mal, d'autres s'ouvrent pendant le chauffage, enfin il est malaisé de fermer les bouteilles lorsqu'elles sont bouillantes, et leur goulot est d'un diamètre tel que les usagers font une grande consommation de tétines.

On pourrait se servir de capsules faites de viscose, produit obtenu par traitement de la cellulose, ces capsules se moulent exactement sur le contour du goulot à fermer grâce à un retrait énergique lors de leur dessiccation, et elles assurent une étanchéité absolue. Sous la capsule, on met une simple rondelle de liège. Ces capsules présentent une économie de main-d'œuvre, il suffit de poser la capsule humide sur le goulot du récipient. De telles capsules sont imperméables aux corps gras et aux produits volatils, résistent aux pressions et hautes températures d'un autoclave, n'ont ni odeur ni saveur et sont inflammables. On peut encore employer comme à Strasbourg des rondelles de carton stérilisées par des vapeurs de formol et qu'on place mécaniquement.

Ce procédé n'est pas pratique. Lorsqu'on ferme la bouteille, il arrive fréquemment que la machine ébrèche légèrement le goulot et que des petits éclats de verre tombent dans le lait. Les mains pas toujours très propres des livreurs viennent souiller les disques. Les chiens et les chats les lèchent lorsque le livreur dépose les bouteilles devant la porte : les poussières s'amassent sur le disque et souillent le rebord du goulot; enfin un livreur peu scrupuleux peut soulever les disques et les replacer facilement sans qu'il en reste trace.

Une deuxième modification à apporter dans les manipulations du matériel utilisé consisterait à stériliser les verres et les différents récipients. Des ustensiles non stérilisés contaminent en effet un lait pur. MATTICK et HALLETT (43) ont récolté du lait dans

des conditions telles qu'avant la pasteurisation il avait une teneur bactérienne déterminée par la culture sur plaques d'agar, de 70 unités par cc. et que par des cultures de 1 cc. $\frac{1}{10}$ $\frac{1}{100}$ $\frac{1}{1000}$ $\frac{1}{10000}$ de cc.

de lait dans des tubes contenant des solutions stérilisées de peptone au tournesol et au lactose, on ne put constater la présence d'organismes provoquant la fermentation de lactose dans 1 cc. de lait. La pasteurisation fut faite en maintenant le lait 15 minutes à 76°,7 au moins, le lait fut alors refroidi jusqu'à 30°. Les ustensiles de pasteurisation étaient propres, non stérilisés. Le contrôle bactérien du lait pasteurisé fait par les mêmes procédés qu'avant la pasteurisation démontra que le lait pasteurisé avait une teneur bactérienne de 26.000 unités par cc. et qu'il y avait des organismes provoquant la fermentation du lactose jusque dans $\frac{1}{1000}$ de cc. de lait.

Une semaine après, du lait ayant une teneur bactérienne de 220 unités par cc. est pasteurisé de la même façon avec des appareils stérilisés à la vapeur d'eau. Après la pasteurisation, teneur bactérienne de 10 unités par cc. et on ne put constater la présence d'organismes provoquant la fermentation du lactose. Donc la stérilisation du matériel s'impose.

Le procédé employé à Besançon présente l'inconvénient de n'être plus une pasteurisation, et de ne pas être une stérilisation. La température atteinte dans les différents temps de chauffage oscille en effet entre 88° et 95°. A une telle température poussée

pendant 30 à 40 minutes, les inconvénients se révèlent nombreux.

La vitamine C est tuée et la vitamine A très atténuée.

Le gaz carbonique se dégage et les phosphates et sels de chaux sont insolubilisés.

L'albumine et le phospho-caséinate sont coagulés. L'acide phosphorique ainsi précipité n'est plus que faiblement assimilable.

Les lécithines et les diastases sont détruites; les acides aminés des protéines sont altérés.

Il apparaît des produits d'odeur désagréable, tels que l'hydrogène sulfuré et des mercaptans.

On laisse dans les flacons une couche d'air de 7 à 9 centimètres. Cette couche d'air est dans la partie supérieure des cuves, elle ne trempe pas dans l'eau, sa température reste inférieure à celle du liquide. Des particules de lait projetées sur le bouchon peuvent donc ne pas être purifiées et infecter ensuite le lait.

La goutte de lait de Besançon, qui ne comprenait jusqu'à présent qu'une seule salle (alors qu'il en fallait au moins deux, l'une pour la préparation proprement dite du lait, l'autre pour le nettoyage des biberons et ustensiles divers) agrandit maintenant ses locaux. Grâce à la bienveillance de la commission des hospices d'une part, grâce à la générosité du conseil municipal d'autre part, à qui elle coûte déjà 20.000 frs. par an, elle a obtenu la place et les 27.300 frs. nécessaires à son perfectionnement. Le nettoyage des flacons va être amélioré, puisqu'ils

seront traités à chaud après leur séjour dans l'eau de cristaux de soude, leur bouchage va être transformé; enfin le lait sera porté seulement à 63, 65° pendant une demi heure, et il sera refroidi avant la livraison.

Voici les résultats déjà obtenus à Besançon pour la mortalité des enfants.

Il serait à souhaiter que l'hôpital de Besançon qui n'a pas de cahier des charges pour l'adjudication du lait, et nombre d'hôpitaux de grandes villes à sa suite, adoptent l'essentiel au moins des obligations imposées pour la livraison du lait par l'hospice de Dieppe depuis 1918. En voici le résumé (78).

1) Le lait doit être le produit intégral de la traite de vaches bien portantes, bien nourries et non surmenées. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum. Il est interdit d'y ajouter ou d'en retrancher quelque substance que ce soit.

2) Les vases destinés à contenir le lait doivent être emboutis et sans angles, étamés à l'étain fin, bouchés avec du papier sulfurisé neuf. Le bouchage avec le caoutchouc contenant du plomb est interdit. Les vases destinés au transport du lait seront hermétiquement clos par des couvercles métalliques à pression ou à glissement. Ces vases seront tenus dans la plus parfaite propreté. Après chaque livraison, ils devront être lavés à l'eau bouillante à l'intérieur.

3) Les voitures qui transportent le lait doivent être tenues très proprement. On ne devra transporter avec le lait ou les vases vides aucune marchandise capable de souiller le chargement.

4) La commission d'administration pourra, le cas échéant, faire visiter par une personne compétente les animaux, les étables, la laiterie, les voitures de l'adjudicataire.

5) Le lait livré le matin sera exclusivement le produit de la traite du matin; celui livré le soir, le produit exclusif de la traite du soir.

6) Le lait devra avoir la composition chimique suivante :

Densité	1029-1033	} matin	1929-1033	} soir
Extrait	140		140	
Beurre	30-35		45-50	
Extrait dégraissé	90		90	
Point cryoscopique	0,35		0,58	

7) Au point de vue de ses qualités hygiéniques, le lait devra répondre toute l'année aux réactions suivantes : acidité 18°. D. Essai de BARTHEL : décoloration du bleu en trois heures au moins. Essai catalasimétrique : maximum 2 cc. d'oxygène par 10 cc. de lait.

8) Le lait sera régulièrement contrôlé par le laboratoire municipal d'hygiène; s'il est reconnu mouillé ou écrémé, un prélèvement légal sera fait afin de permettre les poursuites judiciaires. S'il ne répond pas aux qualités hygiéniques et de fraîcheur ci-dessus, l'adjudicataire sera passible d'une amende de 30 fr. par chaque contravention. A la 3^e contravention, le marché sera résilié et l'administration pourra se pourvoir chez un autre fermier; la différence de prix qui pourrait en résulter sera supportée par l'adjudicataire évincé.

C'est à ma connaissance la première fois en France qu'on voit de pareilles conditions. Il y a analyse chimique et contrôle hygiénique; il y a punitions pour fraudes et amendes pour négligences coupables.

FLEMING, ALLIXEN, BORDET reconnaissent qu'il existe dans le lait frais un pouvoir lytique qui tend à détruire nombre d'espèces microbiennes. STASSANO

y trouve un pouvoir spécifique qui présente le caractère des anticorps microbiens et qui ne s'exerce que contre certains germes, hôtes habituels de l'organisme producteur de lait. Ces deux principes sont anéantis.

Enfin à un pareil chauffage, toutes les cellules végétatives des bactéries, et parmi elles toutes les bonnes bactéries lactiques sont tuées alors que les spores des bactéries de la putréfaction ne sont guère gênées.

Dans ces conditions, il y a lieu de se demander s'il ne faudrait pas envisager l'adoption de la pasteurisation haute ou basse.

Certains se montrent partisans de l'absorption de lait cru. Ils ne se rendent pas compte des difficultés à surmonter pour obtenir et conserver un pareil produit.

Tout d'abord il n'est pas possible d'obtenir du lait exempt de microbes. Les ferments lactiques, proches parents de l'entérocoque, sont les hôtes inséparables des trayons et même, paraît-il, du parenchyme glandulaire. On aura donc toujours dans le lait des cocci mammaires qui peuvent acquérir ou même répandre une certaine virulence sans que le moindre indice de maladie se remarque sur le pis qui les héberge. De plus les cocci mammaires, à une certaine température — 15 à 25° — qui se réalise souvent en été s'attaquent plus que de coutume aux albumines du lait.

D'autre part un lait provenant d'une espèce animale bien éloignée de la nôtre, s'il est administré tel quel provoque fatalement des symptômes d'into-

lérance, plus ou moins accusés, rentrant dans le cadre des réactions anaphylactiques.

Quoiqu'on en pense, nous sommes donc condamnés, si nous voulons boire du lait sain, à le pasteuriser.

Ce lait doit conserver son caractère de « cru », absence d'albumine coagulée, conservation des enzymes naturelles, des antitoxines et des substances bactéricides, des vitamines, de la faculté de faire crème et de coaguler avec la présure. Il s'agit donc de conserver des caractères originels à des substances sur lesquelles l'action de la chaleur est différente. Il s'agit alors d'un processus de durée, obéissant à la règle de VAN'T HOFF, à savoir que la vitesse de réaction augmente lorsque la température s'accroît. Par exemple, si la vitesse de réaction, pour une augmentation de température de 10°, est doublée ou triplée, l'accélération de la vitesse de réaction ou coefficient de température est représentée par les chiffres 2 ou 3.

Emploierons-nous la pasteurisation basse, 63 à 65°, pendant 30 minutes, ou la pasteurisation haute, 70 à 80° pendant 3 à 2 minutes ?

La pasteurisation à haute température a le grave inconvénient d'être trop rapide et de ne pas comporter de certitude dans le résultat de l'opération.

D'un autre côté, l'albumine qui commence à se coaguler à 70° forme, à la face interne des cuves, une couche adhérente allant en s'épaississant, qui agit comme un isolant. Au bout d'un certain temps, on constate qu'il faut chauffer plus fort pour obtenir,

à la fin, la même température à la sortie qu'au début du travail : cette élévation de température cuit l'albumine et cette cuisson donne au lait un goût désagréable. De plus cet enduit d'albumine recuit est assez difficile à enlever. Lors du nettoyage de la cuve, peu à peu, on enlève l'étamage qui protège le cuivre.

Dans le procédé de la pasteurisation basse (44), le chauffage, à égalité de pression de vapeur, est moindre; le passage du liquide dans l'appareil peut être plus rapide, et de ce fait économiser du temps. Tel pasteurisateur qui débite 2000 litres à l'heure à 80° peut en débiter 4000 à 63-65°. S'il se forme un léger dépôt d'albumine, ce dépôt non recuit n'a aucune adhérence. Les à-coups dans le chauffage ont moins d'importance sur le résultat du travail puisque le lait s'accumule dans des cuves où la température s'égale.

Les albumines d'un lait cru passent rapidement dans la circulation, d'où certains phénomènes d'intolérance attachés à l'anaphylaxie et qui disparaissent par la pasteurisation. Du reste le chauffage prépare le lait de vache à une meilleure digestion pancréatique chez l'enfant. Sous l'action de la présure, le lait de vache non chauffé fournit dans l'estomac un caillot ferme et peu divisé, qui franchit malaisément le pylore et qui est difficilement attaqué, dans le duodénum, par la pepsine pancréatique. Au contraire le lait chauffé fournit, sous l'action de la présure, un caillé plus léger, plus divisé, plus pénétrable, mieux attaqué par conséquent au cours de la digestion.

Certains microbes résistent à de très hautes températures et ne sont pas atteints par la pasteurisation; ces microbes, dits thermophiles, sont ceux de la putréfaction, les bactéries butyriques et pseudo lactiques entre autres. Ce sont ces microbes qui hâtent la décomposition du lait et en réduisent la durée de conservation.

Les microbes nuisibles à l'homme sont tous détruits par la pasteurisation à basse température comme le montre le tableau ci-après dont les chiffres concordent avec les opinions de savants tels que DUBOIS, GRANVILLE, TWISS, BEATIE, (45), DE MAN, BECK (46), MARS-HALL, MORGENROTH, GALTIER, HERR, BARTHEL STENSTRONN, BANG, RULLMANN, ZELOWSKI, CLAYPON, CALMETTE, DOOCENBOS, MULDER (47) JENSEN, PEDERSEN et d'autres.

	Temps nécessaire à la destruction	température nécessaire.
Bacille de Kock	30 minutes	60°
Typhique et paratyphiques	30 —	60°
colibacille	30 —	60°
pneumocoque	10 —	50°
fièvre aphteuse	15 —	50°
Bacille dysentérique SHIGA- KRUSE	6 —	60°
Bacille dysentérique FLEXNER	10 —	60°
Bacille dysentérique Y ..	10 —	60°
Bacille dysentérique LEYDE	20 —	60°

Par contre les microbes sporulés ainsi que les spores de *l'actinomyces bovis* ne sont pas plus détruits par la pasteurisation basse que par la haute; mais leur présence dans le lait est accidentelle dans nos pays.

	Temps nécessaire à la destruction	température nécessaire.
Fièvre charbonneuse ..	15 minutes	95°
Vibron septique	20 —	85°
Tétanos	120 —	90°
Actinomyces bovis	15 —	100°

Comme les antitoxines et les substances bactéricides tempèrent, retardent le développement des microbes et entravent la nocivité de leurs sécrétions, et que dans la pasteurisation haute ces principes sont détruits, on conçoit que les bacilles thermophiles ont toute facilité de se développer sans entraves. La pasteurisation basse a l'avantage de maintenir dans le lait ces substances utiles dans toute leur activité; il en résulte un retard très net dans le développement des microbes de la putréfaction.

Le pasteurisateur employé pourra être une cuve cylindrique en cuivre étamé entouré d'une cuve en tôle. Dans l'espace compris entre ces deux cuves peut circuler un courant de vapeur. A l'intérieur de la cuve en cuivre, tourne un agitateur à palettes. Le lait arrive par le bas, il est appliqué contre la paroi en cuivre, et par le mouvement des ailettes monte en s'échauffant et s'écoule par une tubulure située à la partie supérieure, et munie d'un thermomètre. Il va alors dans des récipients où il est maintenu à 63° pendant une demi heure puis brusquement refroidi.

STASSANO (48) a remarqué que les microbes en suspension dans un liquide qui s'écoule entre deux surfaces très rapprochées entre elles, sont incessamment sollicités par l'adhésion capillaire de la paroi la plus proche. Sont-ils, ces microbes, en très grand nombre,

ils constituent une sorte de calfeutrage mouvant devant la paroi qui les attire et dont ils suivront le contour au fil de l'eau qui les entraîne toujours plus loin. Il s'ensuivra que si les surfaces dont il s'agit, métalliques pour les besoins de l'expérience, sont maintenues à une température donnée supérieure naturellement à la température ambiante, le liquide qui s'écoule au ras de ces mêmes parois cessera de se chauffer, dans la mesure qui lui est permise par le libre jeu des courants de convection de la chaleur qui se dégage à son niveau, aussitôt que les microbes à qui il sert de véhicule atteindront un tel nombre que la transmission de cette chaleur, par convection, en sera gênée. Son corollaire est que les microbes, en rasant une surface métallique chauffée, étant entraînés par une très mince nappe liquide, subissent le contact de la paroi en question, ainsi que son effet thermique, d'une façon beaucoup plus suivie, pendant un laps de temps infiniment plus long que n'importe quelle parcelle de leur véhicule liquide. Par conséquent ces microbes seront plus directement et plus longuement atteints par la chaleur; l'action thermique se portera sur eux, dans ces conditions qui sont celles d'une lame très mince glissant sur une surface chauffante, d'une façon qui apparaîtra électrique.

STASSANO a encore remarqué que l'efficacité du chauffage sur les microbes dépend beaucoup de la manière selon laquelle la chaleur est transmise au microbe. Le mode de transmission de la chaleur le plus efficace pour atteindre les microbes, tel qu'il

résulte de ses essais, est constitué par une paroi métallique d'un métal doué d'une très faible capacité calorifique.

Pour établir si la nature du métal dont la paroi des pasteurisateurs est constituée intervient dans la production de l'effet en question de la paroi, STASSANO reprit l'expérience du physicien hollandais, INGENHOUSZ, en substituant aux couches de cire une légère couche de microbes vivants.

Il se servit d'une cuve rectangulaire en laiton, portant implantée sur un côté un certain nombre de tiges en différents métaux, sauf une en verre, comme terme de comparaison, de mêmes dimensions et pénétrant de la même longueur dans son intérieur. Pendant les déterminations, on y maintient de l'eau en ébullition. Les tiges sont flambées pour les rendre aseptiques et, aussitôt refroidies, humectées, l'une après l'autre, avec une culture de 24 heures en bouillon de *B. coli*. On laisse agir sur chaque tige la température transmise de la cuve pendant un laps de temps déterminé, deux ou trois minutes selon l'essai, et on prend ensuite l'empreinte de chacune sur un milieu nutritif solide approprié, étalé dans de gros tubes à fond plat, munis de couvercles.

Selon la nature de la tige à laquelle chaque empreinte correspond, ces empreintes demeurent stériles (cuivre) ou engendrent des colonies microbiennes d'un bout à l'autre (verre) ou seulement à partir d'une certaine distance de la source de chaleur, la cuve.

De prime abord, on serait porté à attribuer simple-

ment à la conductibilité thermique des différentes tiges en présence l'échelonnement microbien qui se remarque sur leurs empreintes. Un examen plus soutenu montre qu'un autre facteur s'y surajoute et arrive même à contrecarrer le jeu du premier. Ce deuxième facteur est la capacité calorifique qui est le produit de la chaleur spécifique du métal dont il s'agit, multiplié par son propre poids, exprimé par unité de longueur, la section et la surface de déperdition de chaque tige étant constantes. Aussi l'aluminium qui est doué d'une conductibilité thermique meilleure que celle du laiton, et presque aussi bonne que celle du cuivre mais qui par contre possède à la fois la chaleur spécifique la plus haute et la densité la plus faible parmi les métaux, ne se prête nullement à la production de cet effet particulier de la paroi chauffante sur les bactéries. « La forte capacité calorifique qui en résulte constitue effectivement une gêne pour la transmission immédiate aux bactéries des apports toujours nouveaux de chaleur que la paroi chauffante reçoit incessamment du dehors. Il faut envisager en effet, pour pareille transmission, un degré de rapidité de l'ordre de durée des bactéries. L'expérience suivante le prouve. Si on remplace la tige de cuivre pleine par une tige constituée par un tube de cuivre bouché aux deux extrémités, mais à paroi très mince, dont le diamètre et la longueur sont exactement ceux de la tige pleine, on peut arriver à avoir une tige dont le poids correspond à celui de la tige pleine d'aluminium. On répète avec ces deux tiges l'essai comparatif précédent. Il n'y aura

plus, dans ce cas, la forte masse métallique de la tige pleine de cuivre, agissant comme un volant de chaleur vis-à-vis de la déperdition thermique de la surface, dans l'unité de temps de l'ordre de durée des bactéries. L'empreinte de cette tige creuse de cuivre ne sera plus alors stérile d'un bout à l'autre. Les colonies de *B. coli* toutefois ne poussent sur son empreinte qu'à partir d'une certaine distance de son bord libre. Il en sera de même de l'empreinte correspondant à la tige d'aluminium, laquelle sera identique à celle de la première expérience. Les colonies de *B. coli* pousseront cependant sur cette dernière à une distance moindre que dans le cas de l'empreinte de la tige creuse de cuivre : les deux écarts se suivent cette fois dans l'ordre de grandeur des conductibilités thermiques respectives des deux métaux ».

Un enseignement pratique se dégage de ces expériences : pour produire l'effet de la paroi le plus énergique sur les bactéries, il faut employer des métaux, tels le cuivre, l'argent, ayant une grande conductibilité thermique jointe à une chaleur spécifique relativement faible et à une densité relativement forte, bref, doués d'une petite capacité calorifique.

On pourrait donc utiliser un pasteurisateur construit en tenant compte des observations de STASSANO, ou tout au moins apporter au système actuel toutes les améliorations possibles.

V

Le Yogourth.

Cette étude serait incomplète si nous ne consacrons pas quelques paragraphes au Yogourth, dont il est fait dans la région bizontine, sous la poussée des pouvoirs publics, une grosse consommation.

Le Yogourth présente l'avantage d'assurer l'antiseptie de l'intestin par l'acide lactique produit par le bacille bulgare, par la propriété antiputride inhérente à sa nature et par la longue durée de cette action qui se continue plusieurs semaines durant après la dernière absorption du bacille.

Les mères et nourrices peuvent se procurer gratuitement au laboratoire de bactériologie départemental le ferment nécessaire à la préparation du Yogourth. Pour cette préparation on prend du lait frais non écrémé, on le fait bouillir puis on le laisse refroidir. Au moment où il n'est plus tiède et pas encore froid, on y dépose le ferment, on couvre le vase et on le place dans une pièce chaude (20 à 30°). Si la température est trop basse, le ferment meurt; si l'on chauffe le lait, il est tué. Après 24 heures le lait est caillé et aigri, bon à être absorbé lorsqu'on a retiré le ferment qui a servi à la préparation. On verse le contenu du vase où celle-ci s'est faite dans une passoire dont les trous ont un millimètre à un millimètre et demi de diamètre. Le petit lait passe; par petites secousses on désagrège les caillots et on les fait passer à tra-

vers la passoire. Si cette désagrégation ne se produit pas, avec le dos d'une cuiller à café on divise les caillots en respectant le ferment mêlé au Yogourth. Ce ferment est facilement reconnaissable à sa forme : il se présente sous forme de grains de riz cuit.

Le yogourth a traversé la passoire. On lave à grande eau, à la température du milieu, le ferment dans la passoire, et on le dépose immédiatement dans une nouvelle quantité de lait.

Le ferment vit et se reproduit à tel point que son volume augmente dans un temps qui varie avec la température ambiante. En été il double de volume en trois ou quatre jours et quelquefois moins, en hiver il faut quinze jours pour arriver au même résultat. En pratique, il faut surveiller cette augmentation de volume du ferment. Un excès de ferment augmente l'acidité du yogourth et détermine chez le nourrisson une diarrhée acide spéciale, avec fesses et cuisses rouges, mais qui ne présente aucun des dangers des diarrhées infantiles. Il faut donc maintenir constant le volume du ferment. Cette quantité de ferment à employer pour le travail de transformation varie avec la température. Une cuillerée à café suffit en été pour un litre; en hiver il en faut deux ou trois fois autant. Il faut considérer que le lait à travailler perd de son volume, une fois transformé en yogourth. 1200 cc. de lait donnent 1000 cc. de yogourth.

La préparation une fois terminée, le yogourth doit être conservé au frais jusqu'au moment de son absorption, ceci sous peine de voir la fermentation continuer et, par conséquent, suracidifier le yogourth.

Le yogourth est ordinairement bien accepté des nourrissons. On le donne pur, à la température du milieu ambiant, quelquefois additionné de 1 à 3 cuillerées à café de sucre en poudre. On peut le tiédir au bain-marie, mais il faut se garder de le chauffer, il se désagrègerait.

Pour conserver le ferment, on le met dans un verre et on ajoute 2 à 3 cuillerées à soupe de lait bouilli froid. Tous les 3 ou 4 jours on retire le ferment, on le lave à l'eau ordinaire, on le couvre à nouveau de lait bouilli froid et on le maintient dans des conditions de température convenable. Ainsi on pourra le conserver indéfiniment. Il augmentera un peu de volume. Quand on voudra l'employer, il suffira d'en prendre la quantité voulue, de la laver à grande eau et de la déposer dans la quantité de lait à travailler.

Pour l'expédition, le ferment peut être envoyé à toutes distances, pourvu que la température de la saison s'y prête. Il doit être expédié tel qu'il est à sec si l'on veut, mais entouré de la gangue de lait qui l'enveloppe. A l'arrivée, on le lave à grande eau et on le dépose immédiatement dans le lait auquel il est destiné.

VI

Vérification chimique des laits.

Depuis longtemps les milieux scientifiques et hygiéniques se sont inquiétés des fraudes que subit

le lait et des altérations qui sont la conséquence des mauvais procédés de récolte ou de conservation. Malheureusement, si on a pris des mesures pour lutter contre le lait fraudé, on n'en a pas encore pour obtenir un lait propre. La circulaire ministérielle du 15 novembre 1927, a tenté un timide essai dans ce sens. Il nous reste donc pour parfaire cette étude, à examiner le lait à ces deux points de vue.

Nous ne nous sommes pas attachés à l'étude des fraudes qu'on rencontre dans la région. Le laboratoire départemental chargé de cette répression fonctionne avec une régularité qui ne permet pas le moindre doute. Nous avons donc estimé qu'il était suffisant de nous en référer aux résultats obtenus par ce service. Un premier tableau nous montre que sur 66 analyses effectuées pendant le deuxième semestre 1927, on compte 15 fraudes, dont 12 pour mouillage et 3 pour écrémage. (Les pourcentages donnés sont des chiffres minima). Nous avons donc encore en 1927 un pourcentage de fraudes de 22 à 23. Pour le premier semestre 1928, sur 99 analyses nous trouvons seulement 2 mouillages, 2 écrémages et un lait anormal, soit moins de 5 % de falsifications. Les résultats sont satisfaisants. A l'heure actuelle la fraude ne dépasse pas 5 % des laits consommés. Ce pourcentage diminuera encore le jour où l'on prendra partout des mesures sévères contre les fraudeurs. Il est en effet regrettable de voir certains tribunaux condamner à 25 francs d'amende un délinquant qui serait condamné à 2000 frs. pour le même motif au tribunal voisin. « Jusqu'à présent on poursuit le mouil-

Analyses du laboratoire départemental des fraudes. — Besançon, 2^e semestre 1927. — **TABEAU 1**

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégrossé	Lactose	Caséine	Cendres	Cl. Na.	C. M. S.	Observations et conclusions
1		103,4	34	69,4	36	26,2	6,7	1,05	51,3	S -3 v mouillage 25 %
2		77,7	27,7	50	27,6	16,8	5	1,	41,2	S -1 v — 40 %
3		115	33,6	81,4	42,3	31,4	5,7	1,05	57,4	M -2 v — 15 %
4		79,3	26	28,3	28,3	18,4	4,2	0,82	39,6	M -4 v — 45 %
5		52	11,5	40,5	23,3	13,8	3	0,82	34,3	— — — 50 %
6		97,7	32,3	65,4	33,3	25,3	5,5	1,44	53,2	S -4 v — 25 %
7		98,7	32,5	66,2	34,5	25,6	5,8	1,09	50,2	M -3 v — 30 %
8		112	33,4	78,6	40	29,5	7,1	1,58	62,4	S -2 v — 15 %
9		133,3	40,2	98,1	47,3	35,8	7,8	1,76	73,2	lait témoin normal
10	1028,5	107,5	30	77,5	42,5	27,6	6,8	1,64	65,4	S ramassage mouillage 10 %
11		82	23,7	58,3	31,3	21,6	4,9	1,29	48,6	S et M 4 v — 30 %
12		105,2	32,3	72,9	36	29,8	7,7	1,58	58,1	S 5 v — 20 %
13	1032	120,5	31,2	89,3	46,5	34,5	6,4			S 7 v écrémage 15 %
14	1033,2	119	25	94	52,9	31	8,2			S 10 v — 30 %
15	1033,3	126,3	30	96,3	50	37	7,4			S et M 4 v — 15 %
16		109,7	27,4	82,3	45	31	6,1	1,12	61,4	1 v mouillage 15 %
17		141	43,1	97,9	52,1	38,2	7,3	1,51	74,4	lait témoin —
18	1030	116,2	32,4	83,8	47,3	29,4	6,8	1,64	70,6	M —
19	1031	122,7	36,2	86,5	48,6	28	7,5	1,79	74,3	S 4 v —
20	1032,5	124	34,1	89,9	50	32	7,4			
21	1029,4	120,4	32,5	87,9	50,6					
22	1029	130,2	40	90,2	51,7					
23	1032	125	35	90				1,2		M 3 v
24	1030,5	136,9	48	88,9				1,45		M 7 v
25	1034	139,6	43	96,6						S et M 6 v
26	1032,6	131,9	40	91,9						S 2 v
27	1030,3	129,5	43	86,5						S et M
28	1031,8	139	47	92						M 2 v
29	1031,2	134	44	90						M 1 v
30	1031,5	134	44	90						S 2 v
31	1032,3	131	41	90						S 4 v
32	1033,2	133,5	39,5	94						S
33	1031,5	133	43	90						S 4 v
										M ramassage

S = soir M = matin v = vache.

laits
normaux

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Observations et conclusions
34	1032	132,4	42,5	89,9	S et M 5 v
35	1033	133,3	40	93,3	S
36	1032	133,3	42	93,3	M
37	1034	135	39,5	95,5	S 3 v
38	1035,5	139,5	39,5	100	S et M 1 v
39	1035	136,5	38,5	98	S et M 1 v
40	1030,2	138,5	50	88,5	S 6 v
41	1032,7	125	34	91	M 10 v
42	1031	127,2	39	88,2	M
43	1033	136,4	42	94,4	S et M 2 v
44	1032	125	35	90	S et M 6 v
45	1031,5	125	36	89	M
46	1033,5	132	37,5	94,5	
47	1032	124,6	34,5	90,1	
48	1032,5	130,5	39	91,5	
49	1030	142,5	54	88,5	
50	1030	142	53,5	88,5	M 12 v
51	1030,2	128	40	88	M 10 v
52	1033,5	132	37,5	94,5	S 10 v
53	1033	137	42,5	94,5	S
54	1032,5	128,4	36,5	91,9	
55	1032,7	133	40	93	M
56	1033,5	133	38	95	
57	1034,5	136	39	97	
58	1032,5	128	36	92	
59	1032,5	129,8	38	91,8	S 2 v
60	1033	134,5	41	93,5	M
61	1033	128	35,5	92,5	M
62	1033,5	129,5	35,5	94	S
63	1033	136,5	42	94,5	M 2 v
64	1034	135	39	96	M 6 v
65	1033	131	38	93	ramassage
66	1034	138	42	96	S 4 v

laits
normaux

TABLEAU I

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait, Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	Cl. Na	C. M. S.	Observations et Conclusions
1	1024	96,2	28,9	67,3	35,1	26	5,6	1,41	54,5	M 1 V Mouillage 25 %
2	1028,5	114,8	33,1	81,7	45	29,5	6,7	1,29	63,9	Ramassage Mouillage 10 %
3	1031,5	116,9	27,5	89,4	49,5	32,2	7,2			S 10 V Ecrémage 20 %
4	1033,5	115,5	20	95,5	51,4	34,4	7,5			S et M Ramass. Ecrém. 45 %
5	1032,5	116,7	28,9	87,8	52,2	26,6	6,8	1,76	77	S M 3 V Anorm. Huileux Filant
6	1030,5	130	41,2	88,8	50,7	30,4	7,3	1,88	78,25	
7	1030,7	124,7	37,1	87,6	46,1	34	7,2	1,65	70,2	S 4 V
8	1029	139	51	88	52			1,58		S Ramassage
9	1029	141,2	53	88,2	51,8			1,5		M 3 V
10	1029,5	131,2	40	91,2	51,9			1,64		M 4 V
11	1029,5	131,5	41	90,5	52,2			1,44		M 4 V
12	1030,5	124,2	37	87,2	51			1,48		M 3 V
13	1030,5	118,5	32,3	86,2	47,7			2,11		S 3 V
14	1029,5	133,4	44	89,4	49,6			1,6		M
15	1029,5	126,5	34,5	92	48,5			1,87		S 7 V
16	1031,5	116,8	30,3	86,5	50			1,14	73,4	S 4 V
17	1031	123,8	36	87,8	50			1,68		M
18	1030	130	41	89	52			1,62		M 2 V
19	1032,5	128,2	35	93,2	52,2					S et M 2 V
20	1031	122,8	33,5	89,3	50,7					M 2 V
21	1032	126	34,7	90,3	51,7					M 5 V
22	1032	124,9	34	90,9	48,6					M 4 V
23	1030	124,8	34,4	90,4	51,4					S
24	1032	123,7	34	89,7						M 5 V
25	1032,7	133,2	40,5	92,7						S et M 4 V
26	1032,5	140,5	46	94,5						S
27	1031,8	135,5	44	91,5						S 7 V
28	1034	139,2	43	96,2						M 5 V
29	1032,5	131	39	92						S 6 V
30	1031,3	127,8	38	89,8						S 10 V
31	1032	130,5	39,5	91						3 V

Lait
Normaux

TABLEAU II

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	Cl. Na	C. M. S.	Observations et Conclusions
32	1032	135	45	90						10 V
33	1033	130	38	92						4 V
34	1033	135,3	42,5	92,8						4 V
35	1032,5	127,7	36	91,7						M
36	1032,7	126,7	35	91,7						
37	1032	134	42	92						
38	1032,3	128,5	37	91,5						S et M 5 V
39	1033	129	36	93						S
40	1032	129,5	37	92,5						S 6 v
41	1033,5	130	36	94						S et M 4 v
42	1030,5	135	46	89						S 3 v
43	1033	131	38	93						M 2 v
44	1031	131	42	89						M 2 v
45	1032	135,9	44	91,9						M 3 v
46	1033	125	34	91						S et M 2 v
47	1032,7	128,4	36,5	91,9						S et M 2 v
48	1031,7	133	42,5	90,5						S 7 v
49	1031,8	134,5	43	91,5						M 2 v
50	1033	130	37	93						S 2 v
51	1032,5	133,8	41,5	92,3						M 3 v
52	1032	124,8	35	89,8						M 2 v
53	1035	140	42	98						S et M 2 v
54	1033	131	38	93						M 5 v
55	1032	138	46	92						M 3 v
56	1032,2	128	37	91						S ramassage
57	1033,5	137,4	42,5	94,9						
58	1032,8	131,4	38,5	92,9						M 2 v
59	1034	127,2	34,5	92,7						S 1 v
60	1032,2	139	46	93						S 3 v
61	1034,5	137	40	97						M 6 v
62	1032	125	35	90						M
63	1033,5	137	42	95						S et M 4 v
64	1033,5	135,7	41	94,7						

Lait
Normaux

TABLEAU III

N ^{os}	Densité	Extrait	Beurre	Extrait Dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres	Cl. Na	C. M. S.	Observations et Conclusions
65	1033,3	128	35,5	92,5						S 1 v
66	1032,8	137	43	94						S et M
67	1032,5	140	46,5	93,5						S et M 4 v
68	1030,5	134,4	46	88,4						S 1 v
69	1031,7	127	37	90						M 4 v
70	1033,7	134	39	95						ramassage
71	1033,8	129,5	35	94,5						S 5 v
72	1033,7	135	40	95						S ramassage
73	1033,5	133	38,5	94,5						M ramassage
74	1032,5	136,5	43	93,5						M 6 v
75	1035	134,8	37	97,8						S et M 4 v
76	1034	136,3	40	96,3						S et M ramassage
77	1034,5	145	47	98						M 2 v
78	1032,5	134	41,5	92,5						M ramassage
79	1033,5	134	39,5	94,5						S ramassage
80	1032,5	124	34	90						M ramassage
81	1034,2	141	44	97						M 7 v
82	1034,7	144	45,5	98,5						S ramassage
83	1033,5	150	53	97						S 1 v
84	1032	129	38,5	90,5						M 10 v
85	1032,2	137	44	93						M ramassage
86	1033,6	127,8	35	92,8						Midi 1 v
87	1032,5	129,5	37,5	92						M 5 v
88	1032,5	125,5	34,5	91						M 2 v
89	1034,5	144,5	46	98,5						M 4 v
90	1033	130,4	37,5	92,9						S
91	1032,5	131,6	39,5	92,1						S
92	1033	126,7	35	91,5						S 5 v
93	1033,5	133,5	41	92,5						M 7 v
94	1032,7	128,5	36,5	92						S 7 v
95	1033,5	139,7	45	94,7						M 3 v
96	1033	136	42	94						S et M
97	1034,3	141	43	98						S 3 v
98	1032,5	129	37,5	91,5						
99	1032,5	128,5	37	91,5						

laits
normaux

lage uniquement parce qu'on le considère comme une manœuvre déloyale et non parce qu'il peut être une source de maladie, voire même de mort. Il y a là une injustice flagrante qui éclate beaucoup plus aux yeux quand, laissant de côté la bonne foi, on compare le vin au lait. Dans le cas du vin qui, même mouillé avec une eau polluée de germes typhiques, n'a jamais donné la fièvre typhoïde, on n'est jamais trop sévère. Pourquoi ? Parce que le vin est soumis à un régime fiscal rigoureux. Les fraudes sur le vin ne dépendent pas seulement de la loi de 1905, la régie intervient ici avec tout ce qu'elle a de draconien. Un mouillage de vin de 10 % obtient des condamnations le plus souvent très rigoureuses, mais 10 %, 20 % d'eau dans du lait; qu'est cela ? Une paille, aussi les tribunaux sont-ils beaucoup plus indulgents. C'est qu'il ne s'agit cette fois que de protéger la santé publique, alors que tout à l'heure, chose infiniment plus grave, il fallait défendre ce qu'on est convenu d'appeler la loyauté du commerce et soutenir les intérêts du Trésor. Qu'importe que le mauvais lait mouillé distribue la diarrhée infantile ou la fièvre typhoïde, qu'il fauche l'enfance ? Il faut sauvegarder d'abord les intérêts économiques de toutes natures ».

PORCHER.

On n'a guère progressé dans la répression des fraudes lorsqu'on songe qu'en 1481 le sire de TOUZEL prenait l'arrêté suivant : « A tout homme ou femme qui aura vendu du lait mouillé, soit mis un entonnoir dedans la gorge, et le dit lait mouillé entonné jusqu'à tant qu'un médecin ou un barbier dise qu'il

n'en peut, sans danger de mort, avaler davantage. Tout homme ou femme qui aura vendu du beurre contenant navet, pierre ou telle autre chose, sera saisi et bien curieusement attaché à notre pilori du Pontel. Puis sera le dit beurre rudement posé sur sa tête et laissé là tant que le soleil ne l'aura entièrement fait fondre. Pourront les chiens le venir lécher et le menu peuple l'outrager par telles épithètes diffamatoires qu'il lui plaira, sans offense de Dieu, du roi et d'autre. Et si le temps ne s'y prête et le soleil assez chaud, sera le dit délinquant en telle manière exposé, dans la grand'salle de la geôle, devant un grand feu, où tout un chacun le pourra venir voir. Tout homme ou femme qui aura vendu des œufs pourris ou gâtés, sera pris au corps et exposé sur notre pilori du Pontel. Seront lesdits œufs abandonnés aux petits enfants, qui, par manière de passe-temps joyeux, s'ébattront à les lui lancer au visage ou dessus ses habillements, pour faire rire le monde ».

Signalons encore en passant qu'en été nombre de producteurs et de consommateurs, pour prolonger la durée de conservation du lait, le bicarbonatent. Il y a là une manœuvre défendue dont COMMENY, dans une récente thèse « L'addition du bicarbonate de soude au lait » a signalé tous les inconvénients, principalement la neutralisation de l'acide lactique de fermentation, ce qui a pour effet de masquer l'altération du produit et de favoriser la pullulation des microbes.

VII

Examen bactériologique des laits.

Le lait le meilleur comme constitution et comme provenance peut à un moment donné être compté parmi les laits mauvais et dangereux. Qui peut nous garantir que le meilleur lait n'aura pas subi, pour le moment de l'ingestion, une altération capable de porter dans l'intestin du consommateur des éléments de désordre ? Nous savons que le lait est un excellent milieu de culture pour la gent microbienne, nous devrions donc en surveiller l'emploi de toute notre attention. Le Docteur MANCEAUX a dit : « Fait-on des conserves de viandes gâtées, de légumes avariés ? C'est cependant ce que l'on fait pour le lait quand il n'est pas recueilli d'une façon propre et scientifique. En quelques heures ce liquide fragile fermente sous l'influence des souillures, se charge de bactéries, se fragmente en produits impurs et nocifs. La stérilisation peut bien obvier aux dangers d'infection, mais elle ne peut rendre au lait ses qualités perdues et ses albumines dissociées, elle achève sa rupture d'équilibre ». Nous ajouterons qu'on tient pour impure une eau qui renferme 10.000 bactéries par cc. et qu'on déclare bon un lait qui ne dépasse pas cette teneur. Quel paradoxe !

Les saprophytes du lait sont nombreux; citons parmi les plus fréquents : *B. lactis aerogenes*, *B. acidi lactici*, *B. lactis viscosum*, *B. lactis saponacei*, *B.*

acidophilus, *B. synchyaneum*, *B. prodigiosus*, *B. fluorescens*, *Saccharomyces ruber*, *Tyrotrix*, etc. Tous ces germes n'ont pas d'action directe sur l'organisme humain, mais ils altèrent le lait; les uns le coagulent, les autres le rendent filant, amer, il y en a qui le colorent, etc. Toutes ces altérations modifient la composition du lait et le rendent moins assimilable et quelquefois nuisible.

Les germes pathogènes altèrent moins le lait, mais leur présence est un danger grave. La plupart d'entre eux sont introduits au cours des manipulations que le lait subit, d'autres proviennent d'une vache malade.

Les germes pathogènes provenant de l'extérieur sont : *streptocoque*, *staphylocoque*, *B. typhique* et *paratyphiques*, *B. coli*, *Vibrio cholerae*, *Coryndiphteriae*, *B. Kock*, germes de la *scalartine*; ceux qui viennent de vaches malades : *streptocoque*, *staphylocoque*, *cocobact-melitensis*, *B. anthracis*, *M. tuberculosis* (Var bovis) et les germes de la fièvre aphteuse.

D'après SCHEIDER, 17 % d'épidémies de fièvre typhoïde sont dus aux laits infectés; un grand nombre de gastro entérites d'enfants est dû au *B. coli*: en 1914 on signale 18 épidémies de diphtérie par les laits souillés : en Russie la propagation de quelques épidémies de choléra paraît avoir été favorisée par des laits infectés. MAGGI cite que KOBER a constaté 72 épidémies de scarlatine dues au lait (Angleterre). Enfin quelques maladies, par exemple la rage, ont pu être transmises exceptionnellement, expérimen-

talement, par des laits infectés. Il faut donc s'engager résolument dans la pratique de l'analyse bactériologique des laits comme cela se fait chez nombre de nos voisins. Dans l'état actuel des choses, nous ne pouvons envisager l'analyse bactériologique complète du lait. Il y aurait pour aboutir à ce résultat une dépense de temps et de matériaux qui réduirait considérablement le nombre d'analyses qu'un laboratoire ordinaire peut faire; il en serait de même de la rapidité avec laquelle les résultats pourraient être utilisés.

L'analyse bactériologique quantitative des laits n'indique pas la nature des germes, seulement leur nombre par cc.; mais comme la plupart des bactéries sont introduites dans le lait au cours des manipulations qu'il a subi, il y a beaucoup de chances qu'un lait fortement souillé contienne un certain nombre de bactéries pathogènes.

Un nombre assez considérable de méthodes ont été proposées pour faire apparaître la malpropreté et le degré de contamination des laits.

Il est possible de mettre grossièrement en évidence les impuretés du lait par les épreuves de sédimentation ou de centrifugation. On ne peut tirer de ces examens, trop sommaires, que des pièces à conviction vis-à-vis des fournisseurs récalcitrants.

La dégustation révèle les mauvais goûts et les mauvaises odeurs. A des spécialistes exercés, elle donne en outre des précisions sur la qualité générale du lait, et, en particulier, sur son acidité.

La filtration, tout en étant une méthode très approximative, peut rendre de grands services.

La numération des colonies poussées sur différents milieux ensemencés par des quantités connues de lait est un procédé très répandu, de même que la méthode de comptage direct sous le microscope.

Dans la méthode à l'alcool on se base sur ce fait que le lait est coagulé, par un alcool d'un degré connu, d'autant plus vite qu'il renferme un plus grand nombre de bactéries. LOHNIS recommande l'alcool à 90°, surtout pour les laits peu infectés. Les laits fortement souillés peuvent être traités par des alcools à partir de 68°.

On peut encore utiliser la méthode de la lacto-fermentation qui consiste à placer le lait dans une étuve à 38-40° jusqu'à coagulation; celle-ci est d'autant plus rapide que le nombre de germes est plus grand. Si 12 heures au minimum se sont écoulées sans que la coagulation se soit produite on pourra bien augurer de la qualité du lait. Un caillé floconneux, semé de bulles gazeuses, et dégageant des odeurs désagréables décèle un lait dangereux pour la consommation.

BARTHEL et JENSEN ont eu l'idée de mettre à profit les propriétés réductrices communes à toutes les cellules vivantes, et qu'il est facile de mettre en évidence par la décoloration du bleu de méthylène (49). Ce fut l'origine de l'épreuve au bleu de méthylène, ou réductasimétrie actuellement très employée.

Les bactéries capables de former de la réductase possèdent à des degrés divers la propriété de réduire

le bleu de méthylène. Pour chaque espèce, il y a un rapport de réduction déterminé, fonction du milieu nutritif et de la température, cependant un nombre minimum de germes est nécessaire pour que l'action réductrice se manifeste.

Ce sont les bactéries lactiques dont l'action est prédominante sur la réduction du bleu, elles forment du reste la majorité de la flore du lait. Ensuite viennent les levures, les bactéries intestinales et des matières fécales et les germes de la putréfaction.

Il existe une relation entre le degré d'acidité du lait et le temps de réduction, elle doit être attribuée au fait que, prises individuellement, les bactéries lactiques n'ont pas le même pouvoir de donner naissance à l'acide lactique. Mais si les bactéries lactiques sont les agents les plus actifs de décoloration, il faut remarquer qu'une teneur élevée du lait en impuretés contribue à abréger le temps de décoloration. Au surplus, le lait, par lui-même, possède un pouvoir qui lui est propre. Il le doit aux leucocytes, cellules vivantes qui ne font pas exception à la règle générale; à une réductase aldéhydique, et aussi à des corps non diastasiques, qui exercent leur action en l'absence de l'oxygène.

En résumé, la méthode au bleu de méthylène donne des résultats approximatifs mais qui sont suffisants dans la pratique courante. C'est l'opinion émise en 1923 par « *The American public health Association* » (50); c'est encore l'avis d'ORLA JENSEN, d'HASTINGS et de nombres d'autres.

Si on a soin de se placer toujours dans les mêmes

conditions de température et d'aération du lait (agitation des tubes), l'épreuve de réductase peut permettre de classer approximativement les laits d'après leur richesse en germes. Nous insistons sur l'aération du lait. Nos expériences nous permettent d'affirmer qu'elle a son importance, quoiqu'en pensent HASTINGS, DAVEMPORT, AUDREY et WRIGHT (51).

Laits de mauvaise qualité : décoloration en deux heures et moins (4 à 20 millions de germes). Laits de qualité acceptable : décoloration entre deux et cinq heures et demie (500.000 à 4 millions de germes). Laits de bonne qualité : décoloration après cinq heures et demie (moins de 500.000 germes par cc.).

Dans nos expériences nous avons utilisé comme réactif une solution mère obtenue avec 1 gr. 10 de bleu dans 500 cc. d'eau distillée; 1 cc. de cette solution est dilué dans 39 cc. d'eau distillée. La solution diluée est faite tous les deux ou trois jours. On la chauffe quelques minutes à 100° avant emploi.

A 10 cc. de lait, on ajoute 1 cc. de bleu. On met à l'étuve à 37° après avoir porté l'eau à 37° pour gagner du temps et éviter les erreurs.

On trouvera dans le tableau ci-annexé le résultat de nos expériences : Nous avons préféré la réductasimétrie à la catalasimétrie parce que les quantités d'oxygène dégagées dans la catalasimétrie pour différents laits ne sont pas en rapport avec le degré d'altération de ces laits, évalué par exemple d'après la façon de se comporter vis à vis de la chaleur.

Ceci résulte des déterminations de BERTIN-SANS (52) et des chiffres donnés par SARTHOU (53) et est

en parfaite concordance avec les faits observés et rapportés par O. JENSEN (1906-1909) à savoir que les microorganismes généralement contenus dans le lait n'ont pas tous la propriété de dissocier l'eau oxygénée, mais possèdent à un degré plus ou moins marqué une action réductrice.

D'autre part, pour un même lait la quantité d'oxygène dégagée dans la catalasimétrie ne varie pas parallèlement au degré d'altération du lait; souvent après avoir graduellement augmenté, elle diminue de façon très sensible; cette diminution se produit en général au moment où le lait est suffisamment altéré pour être coagulé par la chaleur (54). Alors il arrive souvent que le degré catalasimétrique fera considérer comme utilisables les laits dont l'altération certaine se trouve nettement révélée par la réductasimétrie.

Indépendamment de l'épreuve de la réductasimétrie, nous avons recherché le *B. coli* et le *B. K.* dans le lait.

Nous avons employé la méthode DOOREN (55) pour chercher le *B. coli* dans le lait. Nous avons renoncé à l'emploi des milieux à l'esculine aux résultats trop inconstants (56). Les méthodes colorimétriques basées sur la réduction du rouge neutre, utilisée pour l'eau, sont inapplicables au lait car à côté du *B. coli*, se trouve une flore microbienne lactique abondante et variée, dont la plupart des individus réduisent aussi le rouge neutre. Au sujet de cette action, CAMUS (57) a montré que certaines moisissures susceptibles de se trouver dans le lait (*Penicillium*, *oïdium auran-*

tianum, *Rhizopus nigricans*, *Stërëgmatoeystis nigra*, *Aspergillus*) font virer le rouge neutre. Quant aux méthodes de culture en milieux phéniqués, elles ne sont pas applicables au lait car le *B. lactis aerogenes* et la plupart des *streptocoques* cultivant bien dans les milieux phéniqués sont les hôtes habituels ou fréquents du lait.

Méthode de DOOREN. Dans des tubes à essai au fond desquels se trouve un petit tube renversé, on met 10 cc. d'une solution aqueuse de taurocholate de soude à 1 % colorée en bleu foncé au moyen d'une solution de tournesol. Bouchées au moyen de tampons d'ouate, ces éprouvettes sont stérilisées. Au cours de cette stérilisation, l'air est éliminé des tubes renversés. On met dans les tubes 10 cc. de lait au moyen d'une pipette stérile et après mélange des deux liquides, on maintient les éprouvettes deux jours à 37°.

Quatre éventualités peuvent se présenter après incubation.

1° La coloration bleue ne s'est pas modifiée, il n'y a pas de *B. coli aerogenes*.

2° Il y a décoloration à la suite de réduction, mais sans dégagement gazeux. Si, par agitation, la coloration bleue reparait, il n'y a pas de *B. coli aerogenes*.

3° Il y a décoloration avec dégagement gazeux.
4° Il y a coloration rouge, avec ou sans dégagement gazeux.

Dans ces deux derniers cas, on a une indication, et non une preuve de la présence de *B. coli*.

Nous avons utilisé deux méthodes pour rechercher le B. K. dans le lait. Nous avons emprunté la première à CALMETTE, NÈGRE et BOCQUET (58). On centrifuge un quart d'heure à 5.000 tours 25 cc. de lait, additionnés de 50 cc. d'eau stérile, on recueille la crème et on décante. On étale séparément le culot et la crème sur des lames de verre. On fixe en plaçant la lame pendant quelques minutes dans l'alcool méthylique absolu après dessiccation à l'étuve et on colore par la méthode ZIEHL-NELSEN.

Pour des raisons que nous n'avons pu déterminer, cette méthode ne nous a jamais donné de résultats positifs. Nous l'avons remplacée alors par une méthode anglaise (59).

Dans un tube du centrifugeur, on mélange 10 cc. de lait suspect à 0.5 cc. d'une solution de trypsine; on laisse le tube, soit 3 heures à 56°, soit 6 heures à 37°. Après l'avoir refroidi, on ajoute 5 cc. d'éther. Le tube est secoué énergiquement, puis centrifugé 20 minutes. Il y a alors 3 couches nettes; à la partie supérieure, l'éther qui a dissous les matières grasses, à la partie inférieure un liquide clair, au milieu un disque gélatineux renfermant tous les bacilles acido résistants du milieu.

Cette méthode ne nous a pas davantage satisfait que la précédente. Il nous semble que seule l'inoculation au cobaye donnerait des résultats vraiment concluants. Cependant dans cette voie LASSERRE, NICOLLE, Directeur de l'Institut Pasteur de Tunis, ASCHER, à Koenigsberg, BEGNIN, à Varsovie n'ont pu obtenir de résultats positifs.

En résumé nous n'avons pas utilisé, ou accidentellement, la dégustation, la filtration, la sédimentation, la centrifugation, l'épreuve à l'alcool, la lacto fermentation, la catalasimétrie et la numération directe ou sur plaques; les résultats de la recherche du bacille de Koch sont nuls; ceux de la recherche du coli ont été supposés positifs 47 fois sur 100.

Les seules méthodes que nous ayons employées constamment et qui nous aient donné pleine satisfaction sont donc la réductasimétrie et la détermination de l'acidité. Evidemment l'acidité du lait varie suivant la nourriture de l'animal et son état de santé, et les limites entre lesquelles le lait est déclaré acceptable sont étroites et cependant correspondent à des états complètement différents d'altération. Néanmoins, telle qu'elle est, cette méthode rapide peut le plus souvent donner d'utiles renseignements.

	Acidité			Réductasimétrie		
	3 heures après la traite	6 heures après	24 heures après	3 heures après la traite	6 heures après	24 heures après
1	1,5	1,8	2,1	3	50'	40'
2	1,4	1,6	2	4	2	50'
3	1,5	1,7	2	4	2	30'
4	1,3	1,7	2,1	2	1,40'	40'
5	2,3	2,6	3,1	15'	5'	0'
6	2,2	2,6	3,1	1	20'	5'
7	1,5	1,8	2,1	2	45'	30'
8	1,7	1,8	2,1	2	1,45'	10'
9	1,7	1,8	2,1	1,10'	40'	5'
10	1,4	1,6	2	2	2	40'
11	1,5	1,6	2,1	3	2	15'
12	1,5	1,6	1,9	1,30'	1,10'	15'
13	1,4	1,6	1,2	3	1,50'	20'
14	1,5	1,6	2,1	1	40'	10'
15	1,7	1,8	3,1	1	40'	0'
16	1,4	1,5	2	2	1,10'	20'

	Acidité			Réductasimétrie		
	3 heures après la traite	6 heures après	24 heures après	3 heures après la traite	6 heures après	24 heures après
17	1,8	2	2,3	3,10'	40'	15'
18	1,5	1,5	2	4,10'	3,10'	40'
19	1,4	1,5	1,8	3,50'	2,10'	1
20	1,4	1,9	2,2	45'	15'	10
21	1,7	2	2,3	2,10'	40'	5'
22	1,5	1,8	3	3,40'	30'	0
23	2,1	2,6	5,3	10'	5'	0
24	1,5	1,6	3,1	2,10'	40'	10'
25	1,7	2	2,3	15'	10'	10'
26	1,5	1,6	2,3	45'	40'	10'
27	1,5	1,6	2,6	1,40'	50'	15'
28	1,6	1,7	3,1	1,10'	20'	10'
29	2,6	3,5	5,1	10'	5'	5'
30	1,5	1,8	3	2,40'	35'	5'
31	1,5	1,8	3,6	3,10,	1,20'	15'
32	1,5	1,5	3,2	1	35'	10'
33	1,5	1,7	1,9	2,30'	1,50'	30'
34	1,5	1,7	2,1	3,10'	40'	15'
35	1,7	2	2,6	2,40'	30'	10'
36	1,8	1,9	2,1	45'	30'	10'
37	1,5	1,7	1,9	2,35'	1,50'	40'
38	1,7	2	2,6	45'	15'	5'
39	1,5	1,8	2,1	3,10'	1,50'	45'
40	1,5	1,8	2,2	2,10'	1,10'	15'
41	1,7	1,8	2,1	3,10'	2,50'	50'
42	1,4	1,5	2	1,30'	1,10'	25'
43	1,5	1,5	2	4,10'	4,10'	50'
44	2,3	2,5	3,1	10'	10'	5'
45	1,5	1,8	2,1	2,25'	1,55'	50'
46	1,5	1,6	2	15'	15'	10'
47	1,7	1,9	2	3,10'	2,40'	40'
48	1,4	1,4	2	5,40'	2,55'	50'
49	1,5	1,7	2,9	2,15'	50'	5'
50	1,5	1,6	3,1	3,50'	3,10'	15'
51	1,7	1,7	1,8	2,35'	2,10'	40'
52	1,4	1,53	1,9	2,40'	1,55'	50'
53	2,2	2,4	3	10'	10'	5'
54	1,5	1,5	2,7	3,15'	3,15'	15'
55	2,1	3,5	5,4	10'	10'	0
56	2,3	2,5	3,1	10'	10'	10'
57	1,7	1,7	2	3,10'	2,40'	1,10'
58	1,8	1,9	2,1	1,15'	35'	20'
59	1,5	1,7	2,8	2,10'	25'	15'
60	1,7	2	2,6	3,15'	45'	15'

	Acidité			Réductasimétrie		
	3 heures après la traite	6 heures après	24 heures après	3 heures après la traite	6 heures après	24 heures après
61	1,4	1,5	1,8	3,15'	2,45'	40'
62	1,5	1,8	2,1	45'	40'	25'
63	1,5	1,6	3,1	30'	20'	5'
64	1,5	1,7	3,1	35'	20'	10'
65	1,5	1,7	2,9	10'	10'	5'
66	1,4	1,5	1,8	5,10'	4,20'	55'
67	1,5	1,7	2,8	2,50'	1,10'	20'
68	1,5	1,7	2,8	3,10'	1,10'	10'
69	1,8	1,9	2,1	2,10'	1,45'	1,10'
70	1,5	1,5	3,1	30'	15'	10'
71	2,3	2,5	2,9	10'	5	0
72	1,8	1,9	2,3	10'	10'	5'
73	1,5	1,8	2,9	3,10'	45'	15'
74	1,7	2	2,3	45'	20'	5'
75	1,5	1,5	3,2	1,10'	35'	15'
76	1,5	1,6	2,2	3,15'	2,10'	1,15'
77	1,5	1,7	2,2	3,10'	2,40'	2,10'
78	1,5	1,6	2,3	50'	20'	10'
79	2,1	2,5	5,1	30'	20'	5'
80	1,4	1,5	1,8	6,15'	4,45'	1,25'
81	1,5	1,5	3,2	1,10'	35'	15'
82	1,5	1,5	3,1	4,10'	2,15'	15'
83	1,8	1,9	2,3	2,45'	1,45'	40'
84	1,4	1,5	2,7	4,10'	3,25'	40'
85	1,6	1,6	3,1	4,10'	2,55'	35'
86	1,5	1,5	4	2,15'	1,25'	40'
87	1,4	1,5	3,1	4,40'	3,10'	50'
88	1,9	2	2,5	3,10'	1,20'	20'
89	1,6	1,7	2	2,10'	1,40'	40'
90	1,4	1,5	1,9	1,10'	15'	5'
91	1,5	1,8	2,4	3,10'	1,15'	20'
92	1,7	1,8	3,1	1,25'	25'	15'
93	1,7	1,7	1,9	2,35'	1,50'	40'
94	1,5	1,7	2,1	2,40'	1,50'	35'
95	1,5	1,7	2,6	45'	10'	5'
96	1,4	1,5	1,8	3,10'	2,50'	40'
97	2,3	2,4	4	15'	15'	5'
98	1,7	2,1	3,1	40'	20'	10'
99	1,5	1,8	2,2	2,10'	1,45'	20'
100	1,5	1,7	2,2	3,20'	1,10'	10'

Réductasimétrie

	Lait de la goutte de lait avant la pasteurisation	Le même après pasteurisation sans refroidissement	Le même après pasteurisation suivi de refroidissement	Lait de l'hôpital à réception	Lait de la crèche Bersol à réception	Lait de la crèche bouillie 24 heures après	Lait 1	Lait 2	Lait 3	Lait 4	Lait 5	Lait 6
1	1,35'	12	12,30'	4	7	4,40'	6	15	1,25'	10'	1	50'
2	1	9	8,50'	20'	6,30'	4,20'	5,40'	4,25'	45'	2	25'	2
3	2	10,30'	11,30'	6,30'	6	7	4,30'	1,10'	2,40'	2,10'	3,30'	1
4	1,10'	12	15	8,30	7,30'	2,30'	5,45'	30'	2,10'	1	30'	1,10'
5	2	12	14	7,15'	10,45'	3,30'	5,30'	3,30'	45'	6	30'	1,20'
6	1	12	14	7,15'	7,15'	6,15'	5,20'	4	35'	10,45'	1,15'	4,15'
7	1,55'	11	11	1,40'	5,15'	2,45'	5,20'	3	1,55'	20'	4,40'	1
8	4,30'	14	15	3,30'	6	9,30'	4,10'	40'	2,10'	45'	40'	55'
9	1,30'	11	11,40'	5	6,30'	5	4,20'	5,45'	3,05'	11	5,45'	45'
10	5,40'	10	11,30	3,15'	7	1	7,30'	2,30'	1,40'	1	3,30'	2,30'
11	2,30'	10,30'	10,30'	10'	7,45'	7,15'	45'	25'	50'	5,45'	10'	15'
12	0	6,40'	7,10'	20'	3	2,40'	7,15'	3,15'	10'	1,30'	3,15'	3
						Acidité						
1	1,80	1,7	1,7		2	2,1	1,8	2,8	2,1	2,4	2,4	2,3
2	1,9	1,6	2		2	2	1,9	1,8	2,3	1,9	2,6	1,9
3	1,5	1,5	1,5		2	1,9	2	2	1,9	1,9	1,7	2
4	2,1	2	2		2,2	1,8	1,9	2,4	1,9	2	2,5	2
5	2,1	1,9	2		2,2	2	2	2,1	2,1	1,7	2,1	2,1
6	2,3	2,2	2,2		2,1	2,3	2,2	2,4	2,1	1,6	1,9	1,8
7	1,9	1,8	1,8		2,3	2,4	2,3	1,7	1,8	2,3	1,7	2,1
8	1,7	1,7	1,7		1,9	1,8	1,7	2,2	1,7	2,4	2,1	2,1
9	1,9	1,8	1,9		2,1	2,2	1,8	1,7	1,6	1,6	1,6	2,3
10	1,6	1,7	1,6		2	3,1	1,6	1,8	1,9	2	1,9	1,8
11	1,8	1,7	1,7		2,1	2,2	2,3	3,1	2,3	1,8	2,6	2,5
12	3,5	2	2		2,2	1,9	1,7	1,9	2,4	1,9	1,9	1,8

CONCLUSIONS DE LA PREMIERE PARTIE

La première partie de notre étude nous permet d'établir les conclusions suivantes :

I. — Les caractères de la race montbéliarde sont nettement établis.

II. — L'alimentation est dans l'ensemble satisfaisante. Il y aurait toutefois avantage à :

1°) laisser le plus longtemps possible les bêtes au pré.

2°) donner une plus grande quantité de foin.

3°) améliorer la production fourragère par les scories et les engrais, potassiques principalement, et par les améliorations foncières (drainage, chaulage) jugées nécessaires.

III. — L'examen des tableaux récapitulatifs que nous avons établis nous amène à constater que les moyennes de nos analyses individuelles sont sensiblement celles de nos laits de mélange. Elles ne s'écartent pas notablement des résultats des analyses du laboratoire des fraudes. Elles diffèrent un peu des résultats qu'ont publié GRANVIGNE, GILLET et DÉNI-ZOT dans leur « Etude scientifique des fourrages, des terrains et des laits du pays de Gex ». Ils donnent 1033,5 pour la densité, 40,25 pour la matière grasse, 134,5 pour l'extrait sec, 94,25 pour l'extrait dégrais-sé. Les conclusions sont toutefois très comparables.

C'est donc seulement avec le contrôle laitier que nous ne correspondons pas. Il arrive à une production quotidienne moyenne inférieure de 2,3 kilogs à la nôtre, et à une teneur en beurre supérieure de 4,1 grammes par kilog. Toutefois le petit nombre d'analyses sur lequel a été établi une moyenne ne nous permet pas de penser qu'il en aurait été ainsi si l'on avait pu tabler sur plusieurs centaines d'analyses.

Si nous comparons les moyennes du Doubs à celles relevées pour différentes régions de la France, nous constatons que nous sommes en bonne place. Pour la teneur en caséine par contre, nous avons la moyenne la plus basse. Celle des auteurs cités serait-elle aussi forte s'ils n'avaient pas fait leurs calculs par différence ?

LAJOUX et BORDAS prétendent que la quantité de caséine ne descend jamais au-dessous de 30 gr. par litre pour les laits purs, même pauvres. Nous nous élevons contre cette affirmation, nos résultats prouvent nettement le contraire.

Tout nous porte à croire que nos chiffres sont conformes à la réalité. Dans ces conditions, nous avons donc encore de gros progrès à réaliser pour nous élever aux espoirs des éleveurs « un litre de lait par heure; un kilog de beurre par jour ».

Laits individuels.

	Nombre d'analyses	Minima	Maxima	Moyennes
Kgs de lait par 24 h.	145	6,6 et 8	28,9	16,9
Densité	221	1026,3	1035,4	1031,9
Extrait	275	106,8-113	159,4	131
Beurre	275	25,6	63,4	39,5
Extrait dégraissé	275	77 et 80	103,7	91,5
Lactose	275	40 et 43,3	54,6	50,3
Caséine	275	22,6 et 23,7	47,3	32,4
Cendres	275	6,7	8,7	7,44
Na Cl	178	0,9	2,62	1,57
C. M. S.	178	64,15 et 69,47	80,92	74,03

Laits de mélange.

	Nombre d'analyses	Minima	Maxima	Moyennes
Densité	498	1029	1035	1031,9
Extrait	525	117,2	152,5	131,3
Beurre	525	32,2	53 et 55,5	39,8
Extrait dégraissé	525	82,8 et 83,4	102,3 et 106,2	91,5
Lactose	525	44,4 et 45,3	52,8 et 53,1	50
Caséine	525	28,4	46,3	33
Cendres	525	6,8	8,5	7,34
Na Cl	175	1,12	2	1,57
C. M. S.	175	69,5	79,58	73,44

Laits de mélange. Analyses du laboratoire des fraudes.

	Nombre d'analyses	Minima	Maxima	Moyennes
Densité	143	1029	1035,5	1032,3
Extrait	145	116,2 et 116,8	150	132
Beurre	145	32,3	54	39,8
Extrait dégraissé	145	83,8	100	92,2
Lactose	25	44,7	52,2	50,1
Caséine	15	28	38,2	32,8
Cendres	15	6,8	7,9	7,37
Na Cl	19	1,2	2,11	1,6
C. M. S.	7	70,2	78,25	73,47

Conclusion des 3 tableaux précédents.

	Nombre d'analyses	Minima	Maxima	Moyennes
Densité	862	1029	1035,5	1031,9
Extrait	945	116,2	152,5	131,3
Beurre	945	32,2	55,5	39,7
Extrait dégraissé	945	82,8	106,2	91,6
Lactose	825	44,4	53,1	50,1
Caséine	815	28	46,3	32,7
Cendres	815	6,8	8,5	7,37
Cl. Na.	372	1,12	2,11	1,57
C. M. S.	360	69,5	79,58	73,72

Analyses du contrôle laitier.

Nombre d'analyses	Production annuelle moyenne de lait en Kilogs	Teneur moyenne en beurre par Kilog. de lait
60	4379,70	43 grs 8

Composition moyenne des laits dans différentes régions de la France (60 à 71).

	Densité	Extrait	Beurre	Extrait dégraissé	Lactose	Caséine	Cendres
Paris	1033	130	40	90	50	34	6
Paris environs	1031	128	41	87	49,5	33,2	7,4
Nancy	1031	133,2	40,4	92,8	45,6	39,7	7,3
Bordeaux		124,9	37	87,9	47,7	33,2	
Reims		125,7	36,4	89,3	49	33,5	6,6
Oise	1031,8	124,9	38,3	86,6	47,7	33,1	7,6
Cher	1032,5	133,2	42,1	91,1	48,9	35,2	7,6
Beauce	1032	131,5	38,9	92,6	49,3	34,7	7,6
Chateaudun	1031,6	129,7	38,4	91,3	49,7	34,1	7,2
Indre	1033	131,4	40,1	91,3	49,7	34,8	7,1
Savoie	1032,4	133,9	42,7	91,2	51	35,2	7,4
Basses-Pyrénées	1032,4	133,6	40,9	92,7	51,6	33,9	7
Montpellier (1)	1031,9	140	45,3	94,7	47,8	37	7,4
Touraine	1032,1	135,1	43,4	91,7	49,1	35	7,3
Amiens		125,4	37,6	87,8	47	34,3	6,5
Lyon		130	40	90	50	35	7
Sologne		138,4	46,6	91,8	48,8	35,1	8,7
Lot	1031,4	128,1	36,5	91,6	48,4	36,7	7
Poitou	1032,6	133,2	41,8	91,4	49,4	34,9	7,2
Seine-et-Marne	1031,6	150,4	59,9	90,5	45,2	38	7,3
Blois	1033	144,6	45	99,6	45,8	46,1	7,7
Bourbonne-les-Bains	1031,9	129,55	38,14	91,41	50,61	33,78	7,37
Doubs	1031,9	131,3	39,7	91,6	50,1	32,7	7,37

(1) Moyennes basées sur 10 analyses de laits prélevés à la traite du soir.

CONCLUSIONS DE LA DEUXIEME PARTIE

1° *Les étables.* — En général, les étables sont très mal construites et plus mal tenues encore. Elles doivent être claires, bien aérées, les murs badigeonnés chaque année à la chaux, le sol imperméable, en pente douce, lavé à grande eau chaque matin, désinfecté périodiquement. Le vacher et la basse cour ne doivent pas coucher dans l'étable.

Les litières. — Elles doivent être propres et changées fréquemment.

2° *La traite.* — Le vacher et son bétail doivent être propres. Au moment de traire, le vacher revêtira une tenue adéquate, se lavera les mains, lavera les trayons et l'arrière train de la bête, attachera la queue. On traita autant que faire se peut aux mêmes heures, délicatement et toujours de la même manière et jusqu'à la dernière goutte. En 1924, au concours beurrier et laitier de la race bovine montbéliarde à Belfort était adjoint un concours de traite. On put se rendre compte que les vachers avaient beaucoup à apprendre pour l'hygiène, le travail préparatoire de la mamelle et son épuisement, la façon de tenir les trayons et de conduire la traite.

3° *Filtration et refroidissement du lait.* — Immédiatement après la traite le lait sera filtré sur ouate ou toile et refroidi. Ces opérations seront faites dans une

pièce spéciale où le lait sera conservé jusqu'à son départ. Cette pièce sera fraîche et sombre pour entraver le développement microbien et éviter l'oxydation lente de la matière grasse et l'action destructive de l'oxygène sur la vitamine C. Le lait du matin ne sera mélangé à celui de la veille qu'après refroidissement car le lait froid de la veille est plus acide. L'attédissement provoqué par le mélange favoriserait la multiplication des ferments et le lait ainsi obtenu serait de conservation moins bonne.

La composition du lait d'une vache n'étant pas la même dans les différents temps de la traite, et les vaches produisant des laits de valeur inégale, il faut bien mélanger les laits.

4° *Contrôle médical.* — Il faut instituer le contrôle sanitaire du personnel et du troupeau.

5° *Le matériel et les récipients.* — Ils doivent toujours être d'une propreté méticuleuse. L'idéal serait de les stériliser à la vapeur d'eau après lavage consciencieux.

L'étain et l'aluminium sont les métaux les moins attaqués par l'acide lactique et les lactates du lait. Les bidons plats offrent sur les bidons ronds l'avantage d'être moins encombrants, plus maniables. Le refroidissement du lait est plus rapide si le bidon est plongé dans l'eau à cause de la couche mince. Les bidons rafraîchis, serrés ensuite les uns contre les autres, forment un volant de froid. En conséquence, le wagon citerne n'étant pas utilisable ici comme en Amérique, le bidon de 100 à 150 litres, plat, en fer, avec revêtement intérieur d'aluminium et garniture

d'amiante pour l'isolation semble être le plus pratique. Il est d'un prix de revient proportionnellement moins élevé que le bidon de 40 ou 50 litres, diminue les frais de nettoyage et d'entretien, les pertes par évaporation et renversement des bidons et permet de garder au lait une température plus réglée et plus uniforme.

6° *La vente du lait.* — Il faut interdire la vente du lait dans la rue et surveiller la propreté des magasins qui se livrent au commerce du lait.

7° *Qualités du lait de consommation.* — Outre les qualités que le décret du 23 mars 1924 demande au lait il faudrait exiger :

a) un poids spécifique à 15° variant entre 1029 et 1035,5.

b) un point de congélation éloigné de 0° centigrade de — 0° 53 au plus, hormis pour le lait stérilisé pour lequel l'écart ne peut être de moins de — 0° 52.

c) une saveur et une consistance normales et un degré d'acidité inférieur à 9.

d) une teneur en matière grasse de 32 0/00 au moins, et un résidu sec au moins égal à 116.

e) un lait ne tournant pas lors d'ébullition.

f) ne donnant, par la filtration sur un disque d'ouate, que de légères traces d'impuretés.

g) l'absence de microorganismes pathogènes.

h) que le lait ne forme pas, par le repos, un dépôt dont les éléments proviennent de la mamelle.

i) l'interdiction de la vente du lait provenant d'exploitations où se sont produits des cas de typhoïde ou

paratyphoïde, rage, peste bovine, pleuropneumonie contagieuse, charbon bactérien et bactérien, septicémie gangréneuse et fièvre de Malte; ou provenant de vaches traitées par des médicaments qui peuvent passer dans le lait (arsenic, tartre stibié, mercure, élébore, asafoëtida, essence de térébenthine, etc.).

8° *La pasteurisation.* — Puisqu'il est pratiquement impossible d'obtenir et de conserver un lait cru aseptique, puisque la pasteurisation haute présente des inconvénients et que la pasteurisation basse a nombre d'avantages, nous en préconisons l'adoption. Evidemment la conservation d'un lait de qualité inférieure sera prolongée et on peut ainsi vendre comme bon un lait mauvais. On nous dira aussi que le producteur sachant le lait pasteurisé apportera moins de soins à le recueillir avec propreté. Ce n'est pas certain. En tous cas on pourrait au besoin avertir puis punir les délinquants. La pasteurisation basse présente de tels avantages qu'on ne peut la sacrifier aux quelques inconvénients qui en sont la contre partie. Du reste depuis le 30 octobre 1915 la pasteurisation est obligatoire à Strasbourg pour tout le lait destiné à la population urbaine. Voici les résultats obtenus pour la mortalité des enfants au-dessous d'un an, sur 1000 habitants.

STRASBOURG							
1900	Janvier	Mai	Juillet	Août	Sept.	Nov.	Déc.
1900	4,3	5	12,7	10,9	6,4	5,5	4,4
1908	3,2	3,3	5,9	6	3,8	2,9	3,4
1912	2,6	2,1	3	3,7	2	1,4	2,4
1922	2,6	2,2	1,3	1,4	1	1,6	1,3

9) *Examen chimique des laits.* — La fraude qui atteignait encore un pourcentage de 22 à 23 en 1927, est descendue en 1928 à 5 % maximum. Il y a lieu de se montrer satisfait dans l'ensemble, tout en souhaitant, ce qui semble bien problématique, qu'on arrive à 1 ou 2 % maximum.

10) *Examen bactériologique des laits.* — Nous constatons que si dans l'ensemble, au dire des services vétérinaires, il n'y a pas plus de 5 % de vaches tuberculeuses, si donc nous avons tout lieu d'être heureux à ce point de vue, il n'en est pas de même de la propreté bactériologique des laits qui laisse fort à désirer. Il y a là de gros progrès à réaliser par une éducation générale et bien comprise. « Si l'on pouvait chiffrer toutes les pertes subies par l'industrie laitière, du fait de la saleté originelle de la matière première, pertes dans le rendement et dans la qualité, c'est certainement par centaines de millions (peut-être même dépasserait-on le milliard) qu'il faudrait compter » (79).

En résumé, pour arriver aux résultats que nous préconisons, il faut instruire le grand public, le consommateur et le producteur (80).

Cette éducation s'obtiendra : chez l'éleveur, par le vétérinaire, chez le consommateur, par l'infirmière visiteuse, chez l'adolescent par l'instituteur.

La presse, le cinéma, les conférences, la T. S. F., les affiches, les tracts et images ont aussi leur rôle à jouer qui doit être grand. Ne pourrait-on exiger pour le commerce du lait une licence qui serait retirée à la 3^e poursuite ? Ou confier tout le lait à

des sociétés puissantes qui auraient intérêt à exiger et fournir du bon lait ? Ou publier dans les journaux les résultats des analyses ? Il y aurait là un encouragement pour les gens enclins à mieux faire, et une sonnette d'alarme pour les insoucients. On pourrait au moins pratiquer comme à Montpellier une entente avec certains laitiers qui accepteraient une surveillance, un contrôle et des sanctions. La charte municipale de 1884, article 97 et la loi du 15-2-1902 arment suffisamment les municipalités pour qu'elles puissent exiger des producteurs, des laits présentant toutes les garanties que nous dicte la science.

On pourrait encore suivre l'exemple de certains états d'Amérique en donnant systématiquement à boire du lait aux enfants des écoles dont le poids est de 10 % et plus inférieur au poids normal. On obtiendrait probablement comme aux Etats-Unis des résultats satisfaisants.

Dans une école de 500 élèves, 138 subissent ce régime, 5 mois après ce nombre n'était plus que de 55.

A Chicago, dans l'année 1921-22 pour 1583 enfants recevant du lait à l'école, il y avait une amélioration notable de l'état général pour 1154 enfants et une amélioration passable pour 294 enfants.

Dans une ville de 75.000 habitants, 9.696 enfants furent pesés immédiatement avant le début d'une période de propagande pour la consommation du lait; 14 % avaient un poids inférieur de 10 % et plus au poids normal, et seulement 37 % consommaient du lait tous les jours; deux mois après ces pourcentages étaient de 11,5 et 54,6 %.

Les autorités scolaires affirment que lorsque la consommation du lait augmente, les enfants sont généralement plus tranquilles, plus attentifs, et montrent une amélioration notable au point de vue physique et intellectuel.

Ainsi, éduquer le public du point de vue hygiénique et augmenter la consommation du lait sont des problèmes bien dignes de nous préoccuper pour leur intérêt moral, social et commercial. Souhaitons que partout on s'en rende enfin compte, on fera alors un grand pas vers le mieux être général, et c'est vers cet objectif que doivent tendre nos facultés et notre activité.

Vu, pour le Doyen
J. LÉPINE

Vu, le Président de la Thèse
D^r BRETIN

Vu et permis d'imprimer

Lyon, le 22 juin 1929

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université

J. GHEUSI

BIBLIOGRAPHIE

- (1) PORCHER. — La valeur d'un litre de lait. « *Le lait* », 1926, p. 491.
- (2) MOELKERITIDENTE. — 25-12-1925.
- (3) Journal officiel du 10-6-1927.
- (4) VOITELLIER. — Lait propre et sain. Lait cru. *R. Zootechnie*, janvier 1928.
- (5) Le département du Jura. Ses bovins. Th. Doct. Vétérin., Paris, 1926.
- (6) GARAPON. — La race bovine montbéliarde. *R. Zootechnie*, mars 1926.
- (7) GARAPON. — L'alimentation des vaches laitières en Franche-Comté.
- (8) Publication de l'Institut lactologique de l'Ecole polytechnique à Prague, 1926. Du choix convenable du fourrage pour le bétail laitier.
- (9) COSTANTINO GORINI. — Die frischen gelagerten und getrockneten Rübenschnitzel in Beziehung zur mikroflora und gesundheitlichen Beschaffenheit der Milch *centralhl F. Bakter* N° 1-2-1912.
- (10) REED et HUFFMANN. — L'importance du foin dans l'alimentation du bétail laitier. *The breameryand milk plant monthly*, fév. 1926, p. 53.
- (11) GRANVIGNE, GILLET et DENIZOT. — Etude scientifique des terrains, des fourrages et des laits du pays de Gex.
- (12) DUTCHER, ECKLES, DAHLES, MEAD et SCHAEFER. — Vitamine Studies VI. The influence of diet of the cow upon the nutritive and antiscorbutic properties of cows milk. *Journ. Biol. Chem.* 1920, p. 119.
- (13) Méthodes officielles d'analyse.
- (14) Formulaire des hôpitaux militaires.
- (15) Méthodes officielles américaines d'analyse du lait.
- (16) MONVOISIN. — Le lait et les produits dérivés.
- (17) STREMLER. — Variations et rapports constants dans la

- quantité de lait et la teneur en matière grasse des traites du matin et du soir dans les différentes saisons et d'après l'espacement de ces traites. « *Le lait* », 1925, p. 353.
- (18) TAPERNOUX. — Les relations entre l'acidité actuelle et l'acidité potentielle du lait. « *Le Lait* », 1928, p. 78.
- (19) PORCHER. — Petites recherches sur l'analyse du lait. *Ann. fraudes et fals.*, 1920, p. 35.
- (20) MATHIEU et FERRE. — Caractérisation du mouillage des laits par une constante de concentration moléculaire simplifiée. *Ann. fraudes et fals.*, janv. 1914.
- (21) VAN WOERDEN. — Le procédé Hoyberg pour le dosage de la matière grasse dans le lait. — « *Le lait* », 1928, p. 78.
- (22) KURSTEINER. — Die Bakterienflora von frischen und benutzten Steumaterialen mit besonderer Berücksichtigung ihrer einwirkung auf Milch. *Centralbl. F. Bakter.*, 1917, p. 1-191.
- (23) GRAU. — Quelques remarques pratiques sur l'hygiène du lait. — *R. Zootechnie*, juin 1924.
- (24) DESBARRIÈRES. — Les laits de Touraine. Th. Doct. Ph. Paris, 1909.
- (25) Laiterie et élevage, 1909, N° 9. Influence du nombre des traites sur la production du lait et du beurre.
- (26) GUITTONNEAU. — Les principes d'une technique rationnelle en industrie laitière.
- (27) MIGUEL. — *Journal d'obstétrique*, mars 1910.
- (28) JENSEN. — *Dairy bacteriology*.
- (29) PORCHER. — Le procès de la matière grasse du lait. *Le Lait*, 1925.
- (30) Ordonnance sur la répression des fraudes du 23 février 1926, Suisse.
- (31) Circulaire du 15-11-1927 concernant l'organisation d'un contrôle facultatif de la production laitière.
- (32) Décret du 25-3-1924 sur le lait.
- (33) PROCTER et HOY. — L'influence des différentes méthodes de nettoyage des ustensiles de laiterie sur le contenu bactérien des pots à lait. *The Journal of hygiene*, décembre 1925.
- (34) BURRI et CALBERG. — L'outillage de la laiterie peut-il sans traitement à la vapeur, être débarrassé de ses bactéries. *Schweizer milchzeitung*, 1925, N° 74.
- (35) Rapport au conseil municipal d'Amsterdam concernant un projet de laiterie municipale.

- (36) RENNES. — La question du lait.
- (37) Edit sur le lait en Hollande. Arrêté royal du 23-6-1925.
- (38) RAHN. — Importance de la température pour l'étude de la pasteurisation du lait. *Milchwirtschaftliche Forschungen*, 1925, p. 373.
- (39) PELLET. — Contribution à l'étude du lait stérilisé... *Le lait*, 1928, p. 17-18.
- (40) NEUKOMM. — Le contrôle bactérien du lait par la méthode de Skar. *Schweizer Archiv für Tierkeilkunde*, janvier 1927.
- (41) BERNARD. — Rapport présenté au congrès de l'alliance d'hygiène sociale de Besançon (octobre 1928), sur le service municipal d'hygiène.
- (42) HEITZ. — La goutte de lait de Besançon. — *Revue médicale de Franche-Comté* T. X., p. 98.
- (43) MATTICK et HALLETT. — Influence d'ustensiles non stérilisés sur le lait pur. *The milk industry*, février 1923.
- (44) VAILLANT. — Pasteurisation à basse température. *Le lait*, 1924, p. 89 et 200.
- (45) BEATIE. — La bactériologie du lait pasteurisé. *Le lait*, 1926, p. 572.
- (46) *Journal of dairy Science*, 1923, p. 47-53.
- (47) DOORENBOS et MULDER. — La pasteurisation du lait et le bacille dysentérique. *Tijdschr. Voor. Vergel. Geneesk*, 17-1-1924.
- (48) STASSANO. — De la conservation et de l'assainissement du lait. *Le lait*, 1926, p. 335.
- (49) *Milchwirtschaftliche forschungen*, 1925, p. 342-72.
L'essai de la réductase est-il un moyen d'appréciation du lait ?
- (50) Twelfth annual Report of the international association of Dairy anal. Milk inspectors, 1923-25-26.
- (51) HASTINGS, DAVENPORT, AUDREY et WRIGHT — *Journal of Dairy Science*, 1922, p. 438-54.
- (52) BERTIN-SANS et GAUJOUX. — *Hygiène de la viande et du lait*, 1912, p. 65.
- a) Appréciation du degré d'altération d'un lait : valeur relative de la catalasimétrie et de la réductasimétrie.
- b) Procédé pratique pour déterminer le degré d'altération d'un lait, 1909, p. 866.

- c) Les catalases du lait de vache, leur signification au point de vue de la valeur hygiénique du lait. *Revue d'hygiène et police sanitaire*, 1912, p. 1020.
- d) Les réductases du lait de vache, leur signification au point de vue de la valeur du lait, 1914, p. 258.
- (53) SARTHOU. — *J. Ph. et Ch.*, 1910, p. 113.
- a) Détermination indirecte de la richesse de lait de vache.
- b) Comparaison des résultats donnés par le dosage de l'acidité et la catalasimétrie dans le contrôle de la fraîcheur des laits. *J. Ph. et Ch.*, 1910, p. 87.
- (54) GUILLAUME. — Le lait à Rouen et en Seine-Inférieure. Th. pharmacie supérieur.
- (55) DOOREN DE JONG. — La détermination de la présence du *B. coli* dans le lait pasteurisé. *Het algemem zuivel en melkhygienisch wekblad*, 1925, p. 101.
- (56) ROCHAIX. — *Le lait*, 4^e année, N° 37. La recherche du colibacille dans l'eau et le lait, au moyen des milieux à l'esculine.
- (57) CAMUS. — Des textes microbiologiques de contamination dans le contrôle rapide du lait. Th. doct. méd. Lyon, 1921.
- (58) CALMETTE, NÈGRE et BOCQUET. — Manuel technique de microbiologie et de sérologie.
- (59) DOUGLAS et MEANWELL. A new method for the concentration of bacilles in tuberculous milk. *Brit. Journ. Exper. path.*, 1925, p. 203.
- (60) VISME. — Les laits des grandes villes. Th. doct. méd., 1908, Montpellier.
- (61) BARTHÉLEMY. — Les laits de Nancy. Th. doct. ph., 1907, Nancy.
- (62) BAZIN. — Du contrôle hygiénique du lait. — Th. Doct. Ph., 1924, Bordeaux.
- (63) BERGEVIN. — Les laits de la Beauce, th. Doct. Ph., 1913, Paris.
- (64) GAUCHON. — Les laits du Poitou. — Th. Doct. Ph., 1914, Paris.
- (65) GÉRAUD. — Les laits du Lot. Th. Doct. Ph. 1916, Paris.
- (66) VERGELOT. — Les laits de Bourbonne-les-Bains. Th. Doct. Ph. 1918, Paris.
- (67) DEFANCE. — Les normes des laits de Montpellier. Th. Doct. Ph. 1908, Montpellier.

- (68) CAZALET. — Les laits de la 16^e région et la C. M. S. Th. Doct. Ph., 1918.
- (69) BERNIN. — Les laits de Monaco. Th. Doct. Ph., 1913, Montpellier.
- (70) DORNIC et CHOLLET. — Lait, beurre et dérivés.
- (71) BORDAS et TOUPLAIN. — Laiterie, 1913, p. 78-86.
- (72) RETROUVEY. — La lutte à Nantes contre la mortalité infantile. Th. Doct. méd., 1913, Lyon.
- (73) FAURE). — Le lait à Paris. Th. Doct. Méd. Paris, 1907.
- (74) BURY. — Le lait à Lille. Th. Doct. Ph., Lille.
- (75) COTHEREAU. — Le lait à Paris. Th. Doct. Ph., Paris, 1905.
- (76) BASSET. — Le lait. Th. Doct. Ph. Bordeaux, 1905.
- (77) GALAND. — Le lait à Cambrai. Th. Doct. Ph., Lille, 1905.
- (78) CASSEL. — La question du lait à Dieppe. Th. Doct. Ph., 1910. Lille.
- (79) ARNAUD. — L'approvisionnement de Lyon en lait. Th. Doct. Vétérin. 1928, Lyon.
- (80) Congrès International de Laiteries, 1923.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	7
--------------------	---

PREMIERE PARTIE

<i>Etude du lait de la race montbéliarde</i>	15
I. Principaux caractères de la race montbéliarde ..	15
II. Alimentation des vaches laitières	16
III. Méthodes d'analyses	22
IV. Tableaux d'analyses	34
V. Le contrôle laitier	66

DEUXIEME PARTIE

<i>Alimentation en lait de la ville de Besançon</i>	69
I. L'étable et la litière. Le vacher et le bétail. La traite	69
II. Examen médical du personnel, du troupeau. Les qualités d'un lait de consommation	81
III. Les récipients. Le transport. La vente	84
IV. La pasteurisation	88
V. Le yogourth	108
VI. Vérification chimique des laits	111
VII. Examen bactériologique des laits	119

TROISIEME PARTIE

CONCLUSIONS	132
-------------------	-----

